DE
PHAENOMENO GENERALI ET FUNDAMENTALI
MOTUS VIBRATORII
CONTINUI
IN
MEMBRANIS CUM EXTERNIS TUM INTERNIS
ANIMALIUM PLURIMORUM
ET SUPERIORUM ET INFERIORUM ORDINUM
OBVII.

COMMENTATIO PHYSIOLOGICA.

SCRIPSERUNT
PROF. DR. JOH. EV. PURKINJE ET DR. G. VALENTIN,
WRATISLAVIENSES.

WRATISLAVIAE,
SUMPTIBUS AUG. SCHULZ ET SOCII.
AMSTELODAMI: APUD MUELLER ET COMP. LONDINI: APUD BLACK, YOUNG ET YOUNG.
PARISIIS: APUD HEIDELOFF ET CAMPE. ST. PETROPOLI: APUD W. GRAEFF.
MDCCCXXXV.

Typis Leopoldi Freund.

VIRO

ILLUSTRISSIMO ATQUE EXCELLENTISSIMO,

LIBERO BARONI,

CAROLO SIGISMUNDO FRIDERICO

STEIN AB ALTENSTEIN,

CLEMENTISSIMI BORUSSORUM REGIS

IN ADMINISTRANDIS RERUM PUBLICARUM NEGOTIIS

A MINISTRIS PRIMARIIS VERE INTIMIS,

RERUM ECCLESIASTICARUM, SCHOLASTICARUM ET MEDICINALIUM

PER FINES REGNI BORUSSICI

SUMMO PRAEFECTO,

ORDINIS AQUILÆ RUBRÆ PRIMÆ CLASSIS

COMPLURIUMQUE ALIORUM SUPREMORUM ORDINUM

EQUITI,

REGIÆ LITTERARUM ACADEMIÆ SOCIO,

REL. REL. REL.

DISCIPLINARUM NATURALIUM FAUTORI ATQUE ADMINISTRATORI

POTENTISSIMO, CLARISSIMO

NEC NON

VIRO

ILLUSTRISSIMO ATQUE EXCELLENTISSIMO,

LIBERO BARONI

FRIDERICO ALEXANDRO DE HUMBOLDT,

AUGUSTISSIMI BORUSSORUM REGIS

A CONSILIIS VERE INTIMIS, PRINCIPALIS CUBICULI PRAEFECTO AC CLAVIGERO,

ORDINIS AQUILAE RUBRAE PRIMAE CLASSIS,

ORDINIS IMPERIALIS ST. ANNAE CLASSIS PRIMAE, AL.

EQUITI,

ACADEMIAE SCIENTIARUM PETROPOLITANAE

MEMBRO HONORARIO,

SOCIETATIS ANGLICAE LONDINENSIS,

ACADEMIARUM, QUAE BEROLINI, EDINI, MADRITI, MONACHI, PHILADELPHIAE,

HOLMIAE, ALIIS LOCIS FLORENT,

MEMBRO,

PLURIMARUM ALIARUM SOCIETATUM LITTERARUM

SOCIO,

REL. REL. REL.

NATURAE INVESTIGATIONIS CULTORI ET PROMOTORI

LONGE PRAESTANTISSIMO

OBSERVANTIAE, GRATIAE ATQUE AMORIS

SINCERUM AC PROBUM EXEMPLAR

OPUS HOC SUUM QUALECUNQUE

DEDICATUM ESSE VOLUNT

JOH. EV. PURKINJE ET G. VALENTIN.

Lectoribus Benevolis.

s. p. d.

Auctores.

Infusoriorum, Polyporum ac Molluscorum motus vibratorius postquam et aliorum scriptis et nostris ipsorum observationibus innotuit nobis, anni MDCCCXXXIII. ineunte vere, ut re tam eleganti, quam artificiosa sensus delectetur augeaturque cognitio, Batrachiorum larvas investigandi cepimus consilium. Quibus rebus factum est, ut omnem fere hujus generis motum ciliis perfici nobis persuaderemus. Primo autem vere anni insequuti Amphibiorum illas iterum retractavimus larvas, ut alia observatione reiterata confirmentur, alia rursus inspecta adcuratius intelligantur. Quo quidem motu vibratorio quum omnis animus noster esset occupatus, casu accidit, ut alter cuniculi feminæ, tribus abhinc diebus prægnatæ, genitales partes eo consilio, ut ova in tubis detegeret, perscrutatus divulsas membranæ mucosæ particulas minimas moveri libere et rotari cerneret. Hoc monstratum alteri extemplo pro motu vibratorio est agnitum. Tanti rei gravitate commoti, postero die avium adivimus oviductum, qui motum illum in membranæ mucosæ superficie tam clare manifesteque nobis exhibuit, ut adspectus præberetur jucundissimus. Tum etiam aliorum animalium vertebratorum et illa ipsa organa, et reliqua omnia adcurate explorabantur, unde motum vibratorium generale esse phænomenon, quod in omnium Mammalium, Avium et Amphibiorum partibus respiratoriis ac genitalibus reperiatur, adparuit. Eidem rei, quantum fieri potuit, in animalibus evertebratis indagatæ, quum haud exigua novarum observationum

copia exstitisset, quæ ab aliis jam erant proposita et relata, adjunximus. Minor tamen earum omnium rerum numerus, quam ut æquo omnino satisfaciat censui. Quo acrius nos, ut, quæ inter motum vibratorium et res externas existant rationes, eruamus, dedimus operam; cujus methodi quem perceperimus fructum, commentatio Tibi, L. B., ipsa monstrabit.

Icones ideo omissæ sunt, quod phænomenon nobis oblatum idoneorum huic rei instrumentorum beneficio facilius multo observari luculenter, quam adcurate fideliterque delineari possit. Figuras enim minus justas obesse plus, quam prodesse, disciplinarum naturalium opera permulta et docuerunt et docent.

Dat. Calend. Januar. MDCCCXXXV.

De

Phaenomeno generali

motus vibratorii continui

in

membranis cum externis tum internis animalium et superiorum et inferiorum classium obvii.

Comentatio physiologica.

Toutefois je ne pûs m'empêcher d'exprimer mon étonnement sur l'existence d'un tel mouvement, qui paroit en effet incompatible avec la nature des liens organiques.

Dutrochet in Annal. du Mus. XX. p. 469.

Es ist mir nie eine zierlichere Erscheinung unter dem Microscope vorgekommen. — Es sah aus, als wenn Quecksilber in bunt geschliffenen Glasröhren sich bewegte, aber die Schnelligkeit erregte Bewunderung. — Die ganze Erscheinung war mir so räthselhaft und unerklärbar, dass ich mich stundenlang von diesem Anblicke nicht trennen konnte.

Meyen in Nov. Act. Ac. Leopold. N. C. Tom. XVI. P. 1. p. 385.

Caput 1.

PROLOGUS.

§. 1.

Homines quamvis plerique animi quadam impatientia impulsi atque inducti, arduo operosae experientiae itinere spreto, principia, ideas generales communesque rerum sententias amplectantur, tamen ea est vera ingenii nostri indoles et norma, ut a singulis rebus ad generalia progressi cum systemata ponamus, tum certas illorum notiones et leges nobis comparemus. Omnis enim rei cognitio ut a singulis proficiscitur et, quatenus illa sunt, existit, ita vagi ingenii ambages et phantasmatum fallaciæ atque hallucinationes vitandae fugiendaequae ei sunt, qui verae experientiae vias animo cupido et indefesso ingressus prosequatur. Principiorum enim et legum, quae primum ornamentum ac decus in latis litterarum campis splendent ac fulgent, profectus et historiam per varias temporum series contemplati, illa omnia non illico, ut Minervam e capite Jovis egressa, sed eo, quod nunc in his, nunc in illis observationes sint institutae, singulae cum singulis collatae ac comparatae indeque generalis quaedam sententia sit deducta, effecta esse videmus. Quod ut uno quidem illustretur exemplo, sanguinis circulationem in animalibus vertebratis inesse primum est demonstratum, evertebratis, nisi omnibus, tamen permultis per temporum series postea insequutis. Itaque quamvis verum sanguinis circuitum in insectorum classe demonstrare recentissimis demum temporibus contigisset neque animalium iis inferiorum cohortis satis magnae circulatio a nobis plane sit cognita ac perspecta, ea tamen jure omni animalium regno propria res habetur et fertur, illis, in quibus hodie ignoramus, posteriorum indagini remissis ac tradidis. Quid de systemate nervoso? quod existere in animalculis, quae dicunt infusoria, paucis abhinc annis tot tantique observatores adeo negarunt, uti Germanae physiologiae olim quasi dux et antistes, quod nervorum vestigia ab iis abessent, characterem et notam judicaret nec solum discipuli clamitantes et circumforanei, sed critici quoque viri

perspicacesque id dictum sequerentur. Supersedemus aliis, quæ litterarum historia facillime suppeditet.

§. 2.

Quæ adhuc dicta sunt, ad nostram rem illustrandam adhibeantur. Motus, quem vocant vibratorium, h. e. motus superficiei continuus, ciliis vibrantibus effectus, quamvis per triginta lustra esset cognitus, tamen in singulis tantum animalibus fuit perspectus, quasi res esset hinc inde observanda, animalium quorundam propria nec penitiori inquisitione digna, quae eleganti nitidoque adspectu sensum moveret animumque delectaret. Crescebat quidem observationum numerus; confirmabantur nota; nova addebantur; tamen majores erant lacunae, quam ut omnino laterent. E classibus infusoriorum, polyporum, molluscorum singula innotuerant; secundo hujus sæculi anno lacertarum et batrachiorum larvae accesserant nec parva atque exigua de evertebratis permultis addita fuerant. Ex quibus tamen veluti frustis ac fragmentis motum vibratorium generale quoddam esse et fundamentale phænomenon, concludere, tam audax ac temerarius quis est, qui conetur? Neque tamen non est. Ut enim nova detegere sortis beneficium habetur, detecta vero persequi singulisque percurrere momentis, diligentiæ atque adsiduitatis, ita forte accidit, ut nos, alienissimis res naturales investigandi generibus dediti, phænomeni indolem generalem reperiremus, quippe quod in mammalibus, avibus atque amphibiis insit neque unquam, sicuti ipsa respiratio, circulatio sanguinis, sensatio nervosa al. deficiat. In piscibus motum, quamvis adsidue quærentes, tamen nullum reperimus. Sed quodnam, quæso, L. B., de hac ipsa re penes nos judicium esse censes, a marium littoribus remotos, ab aquæ, ut ita dicamus, zoologia sejunctos et parva tantum specierum minorique generum copia usos? Etiamsi igitur motum vibratorium in piscibus non vidimus, tamen esse eum non negamus, sed opinamur ac concludimus, non tam experientia, quam totius naturæ analogia legumque constantia freti. Qui littora marium incolant, qui navibus oceanum percurrant, hortamur et rogamus, ut suis explerent observationibus, quæ commentis explere justorum non sit fidorumque scrutatorum naturæ.

§. 3.

Generale quoddam ac fundamentale zoophysiologiæ phænomenon motum vibratorium esse haud dubii plantarum regnum ingressi sumus; cujus una est res, quam motu quodam vibratorio effici facile credas. Dicimus enim motum illum circularem succi

in quavis cellula contenti. Nam nostræ observationes quum eorum experimenta confirment, qui dicant, non globulos ipsos sponte moveri, sed, moto fluido, trahi ac protrudi, aut fluidum ipsum movens est aut cellulæ paries: quæ si sit caussa motum efficiens, ciliis continuo vibrantibus succumque promoventibus obsessa cogitari facile possit. Neque autem confirmatur experientia. Nunquam ad hoc tempus in Charis, nunquam in plantis aliis, quae circulationis hoc genere non carent, v. c. Vallisneria spirali, Hydrocharide morsu ranæ, Stratiote aloide, Tradescantia virginica al. cilia erant videnda. In Vallisneriam spiralem plus semel et assidue inquisivimus; cellulas quarum ille est circuitus, longas, singulas et discretas, tum integras, tum longitudinaliter dissectas, tum perpendiculariter descissas et maxima lentium amplificatione et luce diei clariori solisque ipsius usi, nullo umquam motus vibratorii vel ciliorum vestigio, contemplati sumus. Neque, id quod nos vidimus, in Ectospermatum et Vaucheriarum globulis proliferis, neque in Oscillatoriis motus inesse videtur, ut et succi cellularis fluidum et globulos illos et fila vi insita per se moveri nec pro temporum scientia vibrationem in plantis reperiri adfirmare conemur. Quae enim Gruithuisen (Salzb. mediz. chir. Zeitung. 1818. IV. p. 223.) de Conferva quinina refert, ea ad Bacillarias — genus rebus maxime variis, animalibus enim et plantis, alias repletum — recensenda esse sentimus, quum et auctor de his loquatur et pleraeque, quae vera sunt animalia, Bacillariarum species motum vibratorium habeant. Confervæ enim quininæ filum progredi non videtur, nisi rem illam, a Meyen jam laudatam, quod spirali motu contorqueatur, cum vero motu vibratorio velis confundere. — Denique animalculum nos ipsi cum Wimmer conjuncti adcuratius ante annum et quod excedit in Vaucheriæ clavatæ filis deteximus, quod organo rotatorio utitur cujusque jam embryones ovis inclusi vibrant. At verum hoc est entozoon plantæ — vegetabilium enim helminthologiam plane ad hoc tempus neglectam esse, jure dolemus — quod ea, quae tradidimus, non adtingere luce est clarius. De animalculo cf. id, quod §. 24. Ehrenbergii observationes recentissimas relaturi exponemus. —

Caput 2.

Eorum, quae de motu vibratorio a variis auctoribus sunt relata, conspectus brevis historico-criticus.

§. 4.

Quibus motus ille vibratorius notus fuisset auctoribus, quique verba de eo fecissent, hinc inde monuerunt viri docti, de singulo quodam hujus generis phænome-

no disserentes, v. c. **Cavolini**, **Grant**, **E. H. Weber**, **Sharrey**, **Joh. Müller**, **Meyen** al. Tamen qui completam hujus rei historiam evolvat, reperitur nullus. Operæ igitur sit pretium, quæ dicta jam sint traditaque ab aliis, monere, non singulis quidem iisque minutissimis momentis, ut cum pulvisculo rem excutiamus, quod et longum sit et supervacaneum, sed concinne, apte atque ordinate, gravioribus tantum observatoribus et observationibus laudandis. Nec singulos Naturae scrutatores nominabimus, qui motum vibratorium in infusoriis, polypis, medusis al. tradidissent. Has enim relationes hinc inde tantum proferemus, ei uni solummodo studiosi, ut motus vibratorii primum quasi detectorem et doctorem in omni specie cognoscamus et doceamur. Phænomenon enim, quamvis notissimum sit maximeque tritum, tamen in anodontis secundum omnes fere rationes ante sæculare tempus cum dimidio fuisse perspectum ignorare videntur homines docti eruditique plurimi, de qua re fusius loqui inferiori quodam loco magis sit aptum.

§. 5.

Mente ac cogitatione singulis omnibus perpensis, quattuor posuimus temporum non tam periodos, quam series, quarum limites terminique hi sunt:

Series I. Inde a primis temporibus, quo motus vibratorius bene sit cognitus, ad eam ætatem, qua motus ovorum ex polypis genitorum fuisset observatus. A Heide ad Ellisium. 1683—1755.

Series II. Ab hoc tempore ad motum vibratorium in vertebratorum, et batrachiorum quidem larvis, detectum. Ab Ellisio ad Steinbuchium. 1755—1802.

Series III. Inde ad motum vibratorium tamquam phænomenon commune amphibiorum, avium et mammalium detectum. A Steinbuchio ad nos ipsos. 1802—1834.

Series IV. Inde ad nunc, quo scribimus, temporis. —

Temporum Series I.
De Heide—Ellis.
1683—1755.

§. 6.

1683.

De Heide.

Ant. de Heide (Anatome mytili. 1683. 8. et Experimenta circa sanguinis missionem, fibras motrices, urtica(m) marinam etc. Accedunt ejusdem auct. ob-

servationes medicae nec non anatome mytuli ed. nova 1686. 8*), ut G. R. Treviranus (Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens. Bd. I. p. 278.) jam refert, primus motum vibratorium descripsit (l. c. p. 11. p. 45—48.). Radiosum eum vocat sive tremulum (l. c. p. 45.) et „observatur," inquit, „hic motus in plerisque „Mytuli partibus; de pinguedine dubito, in musculis eum nunquam assequutus sum, „sed in nullis manifestior est, quam in Cirris, in quibus ob tenuitatem et per„spicuitatem facillime examinatur. Radiosum eum voco, quia instar radiorum e „Cirri toto ambitu procedit, fere eodem modo, ac in solutione oculorum Cancri, „metallorum etc. bullulæ aëreæ e corpore solvendo emittuntur; tremulus dici po„test, quia partes eo agitati reciproce vibrantur. Hic motus vegetat non tantum „in integro cirro reliquis Mytuli partibus connexo, sed in ejusdem frustis minu„tissimis abscissis, quæ lymphæ marinæ innatantia radiando per liquorem saliunt. — „Perseverat hic motus in cirris per multos dies, si aqua marina humectati ser„ventur: exsiccatus autem motus perit, qui nec integratur, ubi marina affunditur, nisi ex„siccatio nimia præcesserit. Hoc motu e cirris exit fluidum aqueum cumque eo mucor te„nax, cujus partes ipsæmet sæpe motu radioso pollent; aqueo fluido globosæ particulæ „innatant; quæ videntur etiam e cirris protrudi; hoc saltem constat, has particu„las motu radioso a cirris dispelli, paulo post denuo ad eos recursuras; bullulas „aëreas emitti numquam observavi." (l. c. p. 45. 46.) Neque circulationem quendam succi esse motum, sed in parte continenti positum jure contendit (l. c. p. 46.). „Cirri pluviali madefacti motum minus vegetum, quin aliquando nullum habent. „Porro vero non absimile videtur cirrorum aliorumque partium hoc motu gauden„tium fibras instructas esse tubulis vel poris, aquam ambientem admittentibus, qua „eos subeunte expelluntur particulæ minus graves et sic excitatur motus radiosus, „eodem modo, ac igneae particulae e pruna aquae immersa extruduntur. (l. c. p. 48.")

§. 7.
Ante 1685.
Joh. Swammerdamm.

Joh. Swammerdamm, die xv. Februarii 1685 mortuus, primus, ut E. H. Weber (Meck. Arch. 1828. p. 419.) retulerat, motum in limacum embryonibus obvium rotatorium nudis oculis viderat. His enim verbis loquitur (Bibel der Natur. Aus

---

*) In utroque de Mytulo tractante libello paginæ sunt eædem.

dem Hollaendischen übersetzt. Leipz. 1752. Fol. pag. 77.); „Am 21. März öffnete „ich wiederum eine andere Schnecke, in der ich 44 so grosse, als kleine Schneckchen, „alle in ihren Hüllen verschlossen und ordentlich in der Mutter an einander geschich„tet fand. Drei andere öffnete ich einige Tage darnach und zählte in einer 65, in „der andern 67 und in der dritten 74 Schneckchen. Die kleinsten davon waren nicht „grösser, als eine Nadelspitze. Hielt ich sie an einem dunkeln Orte gegen ein bren„nend Licht und besah sie alsdann, so sah ich, wie sie sich in der Feuchtigkeit der „innern, amnium genannten Haut geschwind und sehr zierlich herumdrehten.“ — Microscopica vero adcuratiori indagatione neglecta, caussam motus neque percepit, neque motum ipsum in brachiis anodontae (l. c. p. 82.) in cute limacis externa (l. c. p. 50.) in larvarum ranae branchiis ex corpore protensis (l. c. p. 322.) agnovit.

§. 8.
1695.
Antonius a Leeuwenhoeck.

Eximio huic Micrographo, anodontarum embryones motu rotatorio circa axia volvi, fuisse notum (cf. Arcana naturae ed. tert.*) 1722. 4. in litt. XIV. Calend. Octob. 1695. missis p. 26.) E. H. Weber (Meck. Arch. 1828. p. 419—432) jam ante septem hos annos retulerat. Neque vero sola res ea est, quam notam Leeuwenhœckio debemus; quae in anodontis motu vibratorio effecta cerni observarique possint, ea omnia fere jam refert. Sic de altero motus vibratorii in anodontarum adultarum et juniorum branchiis genere haec ait (Experimenta et Contemplationes. Delphis 1695. 4. p. 463.) „Cum barbam conchae intuerer, non solum eam formatione repperi mirabilem, sed et „motus minutissimarum particularum, ex quibus illa barba ex parte constat, tam incre„dibiliter erat magnus, ut eum ad satietatem videre non possem nec facile percipi pos„sunt omnes motus, quos in spatio, arenula non major(i) videram, ut ante aliquot annos etiam narravi.“ — Neque eum nota illa tritaque fugerat experientia, quod motu hoc vibratorio verus excitetur progressus et locomotio. Nam „Quarto,“ inquit (Experiment. et Contempl. in litt. XVIII. Kal. Sept. 1695 missis. p. 565.) „Augusti die „aliquot ex illis ostreis aperui et ex uno exemi incredibilem copiam exiguorum ostreo„rum, quae omnia viventia vidi, quaeque agitatione variorum minutissimorum organorum

*) Primæ enim editioni hæc epistola deest, quum novissimæ, quæ insint, litteræ XVIII. Kal. Sept. sint datæ.

„(quae aliquantulum extra testes proferebant quaeque eas esse censebam partes, quas „ostreorum barbas vocamus) jam tantum in aqua excitabant motum, ut jam aliquo modo „celeriter in aqua natando progredi possint.“ — Ex loco illo, ab E. H. Weber (l. c. p. 420.) jam allato videtur elucere, fieri potuisse, ut auctor ille particulas ovarii libere se moventes vidisset, nec minus clare atque egregie polyporum adultorum motum vibratorium describit et infusoria minora eo ipso in os ingredi vel impelli demonstrat. (Epistolæ physiologicæ super compluribus naturæ arcanis. Delphis. 1719. 4. p. 66.) Quin libere moveri ovula polyporum, qui primus observavisset, noster fuisse videtur. „Cum animalculum aliquamdiu et ad lassitudinem usque fixis oculis contuitus essem, „compluries et continuatis vicibus adverti, quoties animalculum istud corpusculum „suum e theca evolvebat et rotatam denticulatamque machinam in gyrum circumverte-„bat, toties ex perspicuo quodam sive pellucido loco in conspectum prodire particulam „quandam rotundam et adeo parvam, ut, nisi contentissime advigilaretur, inobserva-„bilis esset. Præterea adverti hanc eandem particulam mole paullatim augescentem „rapidissime rotari circa suam axem et loco suo constanter inhærere; usque dum ani-„malculum magna corpusculi sui parte regressum esset in thecam. Tum enim animal-„culum eam, quam dixi, rotundam gyratamque particulam locabat in margine thecæ „seu pyxidis suæ atque ita theca ipsa globulo uno auctior excreverat.“

§. 9.
1748.
B o h a d s c h.

Bohadsch (de animalibus quibusdam marinis. Übers. von Leske 1776. 4.) sepiarum embryones in ovis contentos moveri vidit; (l. c. p. 155. 157.) quem vero motum automaticum esse negat (l. c. p. 157.) Haud dubie animalia, quæ Curculiones vocat (l. c. p. 157.), embryones rotantes fuerant. Quare eorum, qui embryonum rotationes vidissent, tertius jure meritoque dici potest.

Temporum Series II.
1755—1802.
Ellis—Steinbuch.

§. 10.
1755—1756.
Ellis. Schaeffer.

J. Ellis (essai sur l'histoire naturelle des Corallines. Traduit de l'Anglois. A la Haye. 1756. 4.), polyporum plurimorum motibus fusius descriptis atque enarratis (p. 19. 21. 28. 31. 35. 38. 41. 44. 97. et m. a. l.) singularem illam observationem ovorum libere se moventium addidit. Quam qui confirmat locus, a Grant (Ann. des sc. nat. Tom XII. p. 53. Froriep's Notizen 1828. No. 329. p. 323.) jam citatus hic est. Tractat enim diligens ille mercator Anglus operis sui Cap. XII. „de la „manière, dont les animaux des Corallines vésiculeuses se multiplient avec quelques „autres decouvertes microscopiques, faites au mois de Juin 1755.“ — Comitibus Dr. Schlosser et Dom. Ehret in polypi specie, Filo maris dicta, ovis adcuratius observatis „Nous decouvrimes,“ inquit (l. c. p. 116. 117.) „dans d'autres vésicules, „que ces œufs commencoient, à s'animer; ils nous parurent être évidemment de jeu„nes Polypes vivants, qui deployoient dans un ordre circulaire les griffes, qui partoi„ent de leurs têtes, comme dans les autres polypes. Pendant que nous étions occu„pés à les examiner, nous en vîmes quelques-uns, qui s'étant detachés, tombérent „au fond du verre plein d'eau, où nous les avions mis; ils commencérent ensuite à „se mouvoir et à s'étendre de la même manière, que les Polypes d'ean douce.“ — Cavolini (Abhandlungen über die Pflanzenthiere des Mittelmeeres übers. v. W. Sprengel. 1813. 4. p. 56.) et Grant (l. c. p. 54.) non polypis similia corpora illa fuisse, sed polyporum ova vera, jure meritoque adfirmare videntur.

J. Chr. Schæffer (die Blumenpolypen der süssen Wasser beschrieben und mit den Blumenpolypen der salzigen Wasser verglichen. 1755. 4. p. 13.) motus, qui tubuli initio vel fine in aqua moventur, a Leeuwenhœckio (epist. physiol. 1719. 4. p. 66.) jam cognitos, satis clare descripsit et icones pro temporum ratione laudandas fidasque (Tab. I. II.) adjunxit.

§. 11.

1762. 1766. 1769.

Baster. Ledermüller. Pallas. Spallanzani.

J. Baster (Opuscula subseciva 1762. 4.) Mytili edulis animalculis, tamquam spermatozois, descriptis (l. c. Tom. I. p. 106.), de parvis Mytilis vix natis „intestino-„rum“ inquit (l. c. p. 108.) „et linguæ inprimis, quæ ne intra testas quidem umquam „quiescat, motum summa voluptate contemplari licebat.“ Quem motum ex parte esse vibratorium, dubitabit nemo. Denique „ostrearum recens natarum, quando vitro concavo, „cui aquæ marinæ aliquantulum infusum est, imponitur, celerrime natandi facultate „gaudere et undulato quidem branchiarum tunc parum e testis exsertarum motu.“ refert (l. c. T. II. p. 146.) Ceterum ultimus hic locus jam a Cavolini (Abhandl. über Pflanzenthiere übers. v. Sprengel p. 51.) est indicatus, duobus tantum adjectis erroribus:

1. quod auctor non Baster, sed Basta vocetur.
2. quod opera ejus loco nominis opp. subseciv. opp. subst. nominentur.

M. F. Ledermüller (Microscopische Gemüths- und Augenergötzung. Nachlese. Erste Sammlung. 1762. 4.) primum, qui ante se de polypis scripserint, recenset (l. c. p. 139—141.), de quorum igitur animalculorum vibratione L. B. curiosum, ne nimio plus hic referamus, hæc relata adgredi jubemus. Describens vero animalculum quoddam microscopicum, forsitan crustaceum (l. c. p. 140. sqq.), motus vibratorii ciliis effecti mentionem exactam facit (p. 142.).

P. S. Pallas (Elenchus Zoophytorum. 1766. 8. Charakteristik der Thierpflanzen übers. v. Wilkens und herausgegeben von Herbst. 1787. 4.) succinctam completamque opinionum omnium de natura zoologica aut vegetativa zoophytorum prolaturus (l. c. Tom. I. p. 37.—46.) historiam motus sæpissime refert, singulasque species describens (l. c. Tom. I. p. 96. 123. 137. e. s. pl.) iterum adnotat. Denique spongiarum poros aperiri claudique secundum Ellis (Acta. Angl. Vol. 53. p. 432.), adsentiente, ut videtur, Jussieu (Act. Gall. 1742. p. 293.) contendit (l. c. Tom. II. p. 213.).

Spallanzani (Physikalische und mathematische Abhandlungen. 1769. 8.), infusoriorum ventriculis permultis (?) jam descriptis (p. 127—131.) e tritici infusione sumptorum animalculorum hæc refert (l. c. p. 132.): „Als etwas sonderbares und neues „sah ich, dass aus den äusseren Theilen des Leibes ringsherum, gleichsam wie ein „Kranz von Fäden oder langen Spitzen herausging. Diese Spitzen fuhren mit solcher „Heftigkeit aus dem Körper heraus, dass dadurch eine leichte Erschütterung in der „wässrigten Materie entstund.“ (l. c. p. 133.).

§. 12.

1774—1777.

O. F. Müller.

Otho Fridericus Müller, systematico indagini plus, quam physiologico incumbens, motum vibratorium minus, quam alii, respexisse videtur. Tamen animalcula microscopica descripturus (Vermium terrestrium et fluviatilium succincta historia. Pars I—III. 1774. 4.) multis locis (p. 71. 96. 130. e. s. pl.) cilia vibrantia infusoriorum, a Leeuwenhoeck (Arcan. natur. p. 22. p. 255. etc.) jam cognita, denotat et characteribus generum vel specierum adplicare studet; neque minus in Zoologiæ Danicæ seu animalium Daniæ et Norvegiæ rariorum ac minus notarum descriptionibus et historia 1777. fol. idem ex parte facere pergit (l. c. p. 44. 45 etc.). Hydram explicaturus (Vermium terrestrium etc. P. III. p. 17.) motum invocat „velocissimum minoremque „et minimum Tubulariarum“ (l. c. p. 16—19.). Quæ autem de Medusa aurita refert (Zoolog. Danic. etc. p. 51.), num huc pertineant nec ne, non dijudicemus. Haud dubie vero „quod tentacula annulorum abrupta incauto animalcula motu vitali simulantia „facile imponant“ (p. 51.), motu vibratorio efficitur. Neque vero ullibi singularis nostri phænomeni explicationem invenimus, quamvis opus illud præclarum, ignis vi infesta rarissimum, de animalculis infusoriis scriptnm, nulla umquam copia fuisset comparandi.

§. 13.

1778—1781.

Gleichen. Fontana. Eichhorn

A Gleichen. (Abhandlung über die Saamen- und Infusionsthierchen. Nürnb. 1778. 4.) vorticem et adtractionem globulorum e Vorticellis fusius describit (l. c. p. 157.).

J. Fontana. (traité sur le vénin de la vipère. Vol. I. II. Florence 1781. 4. in's Deutsche übers. Berl. 1787. 4.) Furculariæ organa rotatoria non veras esse rotas, sed „brachia mobilia minima“ demonstrat (l. c. p. 59.), motum cum rota s. d. ignea comparans. Neque corpuscula motu vibratorio in corpus ineuntia ignorat (l. c. p. 60.).

J. C. Eichhorn, adcuratas suas de animalculis aquaticis observationes expositurus, (Beiträge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere 1781. 4.) motum vibratorium polyporum et affinium animalium tamquam ciliis effectum monet (l. c. p. 21. 22. 23. 25. 27. 29. 30. 31. 38. 44. 45. 52. 59.) Denique in larva quadam insecti aquatica motus vestigia observasse videtur (l. c. p. 81.).

§. 14.

1785.

Cavolini.

Philippus Cavolini (Memorie per servire alla storia de dei polipi marini. Napoli 1785. 4. Abhandlungen über die Pflanzenthiere des Mittelmeeres. Aus dem Italienischen übersetzt von W. Sprengel. Nürnberg 1813. 4.), postquam tentacula Gorgoniæ verrucosæ fusius descripsit (l. c. p. 4 sqq.), cutem externam, ciliorum fasciculis discretis verosimiliter obsitam delineavit (l. c. tab. I. fig. 10.) generationique hujus animalis quam adcuratissime indagandæ studuit (l. c. p. 8.); sacci ovula continentis forma proposita, nulla cilia effinxit (tab. I. fig. 6.). Sed adcuratiora et latioria cum de Madrepora calyculari L., tum de ovorum exitu referuntur (l. c. p. 23.): „Als ich am „25. May 1784 eine Gruppe Madreporen, die ich in einem Glase hatte, untersuchte, „bemerkte ich mehrere, hoch scharlachrothe, im Wasser umherschwimmende Kügelchen. „Ich heftete meine Blicke auf die Madreporen selbst, um zu erfahren, ob sie vielleicht „ihnen zugehörten und wirklich entdeckte ich eine, die in drei Kanälen dicht unter der „Oberfläche sechs solcher Kügelchen enthielt, wie ich wegen der durchsichtigen Ober„haut sehr deutlich sehen konnte." — Insequenti anno repetitis observationibus et auctis, eadem confirmavit loquutus (l. c. p. 47.): „Eine kleine, höchstens 6 Zoll lange „Gorgonie brachte in Zeit von einer Stunde auf 70 Eier hervor, die im Wasser her„umschwammen und endlich an die Oberfläche des Gefässes kamen" pergitque (l. c. p. 48.), „Kaum aber hatte ich das Ei einige Momente betrachtet, so entfloh es, ob„gleich das Microscop fest stand, meinen Augen, und als ich es durch Bewegung des „Glases wieder zu Gesichte bekam, hatte es seine Gestalt verändert und befand sich, „so viel ich mit der Linse Nr. 64 wahrnehmen konnte, in einer beständigen, schnel„len Bewegung."

„Vom Microscope kehrte ich zum Gefässe zurück, wo sich alle Eier „in einer geordneten Reihe mit dem dickeren Ende an den Rand des Gefässes an„gelegt hatten, so dass sie, wie ein Schwarm von Blattläusen, die an einem Aste „sitzen, erschienen. Ich fing an, sie mit einer Nadel umzustossen und indem sie bald „hierher, bald dorthin schwammen, veränderten sie ihre Gestalt auf eine bewunde„rungswürdige Weise, indem sie von der ovalen Form bald in die eines Kürbis, „einer Birne und einer Feige übergingen, dann kuglich wurden und dann nach kur„zer Zeit wieder stufenweise durch dieselben Formen zur ersten ovalen gelangten. „Alle schwammen aufsteigend im Wasser umher und, wenn sie die Oberfläche er-

„reichten, so fuhren sie sogleich in horizontaler Richtung dem Rande zu. Das Auf- „steigen geschah mit einer Art wurmförmiger Bewegung; der horizontale Gang aber, „indem sie sich auf eine eigene Weise mit der zugerundeten Seite zuerst überschlu- „gen." Cf. etiam l. c. p. 60. Denique p. 50: „Die Eyer der Madrepore boten, so- „bald sie vom Mutterstamme getrennt waren, dieselben Erscheinungen dar, die ich „bei der Gorgonie umständlich beschrieben habe." — Eadem de Sertularia ramosa refert (l. c. p. 80.)

Præterea excellens ille scrutator alia citat motus vibratorii genera et ex aliis iisque ante magnam annorum seriem prægressis observatoribus. (l. c. p. 51.): „Auch „in der Klasse der Würmer finden sich Beispiele von Eyern, die nicht als wirkliche „Thiere vom mütterlichen Körper ausgegangen, dennoch einer willkührlichen Bewe- „gung geniessen. Die Vermiccharia marina des Imperati (Hist. nat. p. 732.), von der „man vorher nicht wusste, wohin sie gehörte, ist das Erzeugniss des Lepus marinus „(Bohadsch de quibusdam animalibus marinis p. 27.). Die oben erwähnte Serpula Ca- „raco befestigt an ihrer Röhre sackförmige Gruppen von Eyern, welche sich will- „kührlich bewegen. Die Fetus der Ostrea edulis, die sich unter mehreren Klippen „in grösseren Massen findet, bewegen sich nach Basta (Opusc. subst. Tom. II. p. 146.) „im Uterus der Mutter schon mittelst ihrer Kiemen sehr schnell und nehmen, wenn „sie geboren sind, durch diese Kiemen allemal ihren Wohnplatz unter den Klippen „ein." Denique fere omnium polyporum adultorum motibus suis locis descriptis, mechanismum, quo motus vibratorii ope animalcula infusoria capiantur, e Sertularia refert. (l. c. p. 40.) —

§. 15.

1795.

P o l i.

G. X. Poli (Testacea utriusque Siciliæ eorumque historia et anatome. Tom. II. 1775.) (primum enim tomum comparare nos non potuisse jure dolemus) pluries verosimiliter motum vibratorium viderat. Fieri facile potest, ut illa de Venere Chione dicta (l. c. p. 87.) ad eum sint referenda. De Mytili edulis branchiis, animalculis ovarium habitantibus descriptis (l. c. p. 200.) haec refert (l. c. p. 201.) „Videbatur humor ex- „currere per canales labiorum transversos, quos infra indicabimus, motu ultra fidem per- „tinacissimo, adeo ut tumultuose ebullire adpareret ad modum undarum transversim pro- „gredientium ac se mutuo successive prementium." Non circulationem, sed motum

fuisse vibratorium id, quod viderat, verosimili est majus. Testem nominamus Sharrey, qui eandem hallucinationem facile fieri posse non injuria contendit. (Froriep's Notizen. 1830. Nr. 630.)

Temporum Series III.
1802—1834.
§. 16.
1802.
Steinbuch.

Joh. Georgius Steinbuch peculiari libello. (Analecten neuer Beobachtungen und Untersuchungen für die Naturkunde. Fürth. 1802. 8.) de motu vibratorio in polypis amphibiorumque larvis obvio singularibus duobus capitibus agit. Quorum primum inscribitur: „Beobachtungen über den Larvenzustand, vorzüglich über das Athmen der jungen Sumpfeydechsen. (l. c. p. 24—88.) Per branchias extra corpus protensas respirationem tamquam peculiare quoddam respirationis genus contemplatus (l. c. p. 26.), vasorum minimorum retibus adcuratius descriptis, motum vibratorium teleologico quodam, ut ita dicamus, consilio fretus et, moleculas cum branchiis contiguas, respirationi non amplius aptas illico removendas esse, opinatus enarrat. (l. c. p. 46.): „Wenn man bei der vollkommensten Ruhe des Thieres, bei gänzlicher Ruhe der Kie- „fen und des im Objectglase befindlichen Wassers den beschriebenen Kreislauf im Mi- „croscope betrachtet, so bemerkt man, dass kleine in dem Wasser schwimmende, „durch's Microscop sichtbare Körperchen, kleine Infusionsthierchen u. dgl. von allen „Seiten her pfeilschnell auf die Oberfläche dieser Kiefen hin und mit gleicher Ge- „schwindigkeit plötzlich von dieser Oberfläche wieder abfahren.“ præclareque addit (l. c. p. 47.): „Der denkende Beobachter findet sich bei Entdeckung dieses Phäno- „mens noch weit mehr in Verwunderung gesetzt, als zuvor bei Entdecknng des be- „schriebenen, so sehr in die Augen fallenden Blutlaufs.“ — Motus indolem explicaturus quodque corpusculum velocitate semper aucta branchias aggredi, linearum aliquot distantia usum instar fulguris advehi, et, simulatque tactus esset factus, velocitate iterum minuta revehi, dum, in aquae spatio quiescat, explicat (l. c. p. 48.). Eundem esse adgressus, quam regressus angulum, latere anteriori acutum posteriorique obstusum adnotat (l. c. p. 49.), quo fiat, ut obliquo tramite progrediantur corpuscula (l. c. p. 50.). Quamvis corpuscula varia simul ratione moveantur, tamen ab exteriori posteriorique parte ad centrum omnium commune fluxum quasi esse principem, a virium contrariarum diametro profectum

(l. c. p. 52.). Neque in branchiarum particulis discretis motum illum deesse (l. c. p. 54.). Quin eæ ipsæ planetarum instar moventur! „In einem gleichartig lebhaften Gange beweg- „ten sich diese kleinen Kiefentheile in bestimmten Richtungen durch den weiten Was- „serraum des Uhrglases ununterbrochen umher. Ein jedes derselben beschrieb durch „die Art seiner Bewegung eine Bahn, welche ihrer Form nach mit der jährlichen Bahn „des unseren Planeten, die Erde, begleitenden Trabanten, des Mondes, übereinkommt.“— Singulae partes eandem tenuerunt directionem (l. c. p. 55.). Quod minores illæ moveantur partes, varium pondus specificum caussam esse habendam. „Die kleinen ab- „geschnittenen Theile waren in diesem Falle die kleinere zu bewegende Masse und „ihr mit dem specifischen Gewicht des Wassers, worin sie schwammen, übereinstim- „mendes specifisches Gewicht gab ihnen einen so hohen Grad von Beweglichkeit, dass „sie, anstatt zuvor die umgebenden Theilchen von aussen anzuziehen, jetzt vielmehr „diesen entgegengingen.“ (l. c. p. 55.). Motum vero primigenum in aqua cieri ex eo elucet, quod in mera aqua particulæ rotentur, quod aqua, nec particulæ, respirationis sint materiæ (l. c. p. 57.). Evanescentibus branchiis, motus minuitur, dum cum branchiis ipsis evanidus reddatur. (l. c. p. 51.). Qui vero motus non una omnis vice sistitur, sed singulis locis, qui ambitu semper augeantur (p. 62.). Nec fixi ii sunt, sed nunc hac in parte, nunc in illa reperiuntur (l. c. p. 63.). Qui jam cesserat motus, irritamento quodam v. c. concutione, acu, suis seta etc. iterum excitatur (p. 66.). Hunc quamvis a physicis caussis derivare conetur, tamen adesse cilia opinatur (l. c. p. 73. et p. 95.), quod eadem phænomena in infusoriis ciliis effiiciantur (l. c. p. 74.). Quæ omnia de Lacerta palustri. In ranarum larvis eadem occurrunt, minora tantum et debiliora (l. c. p. 74.). Neque branchiarum in corpus retractarum superficies vibrat (l. c. p. 75.) neque aquæ partes motus vibratorii ope ullo modo in aëreas partes mutantur (l. c. p. 78.). In novis vero et reproductis branchiarum partibus motus vibratorius ordinate succedit (l. c. p. 85.).

In altero tractatu inscripto: „Beobachtungen über das Vermögen des Feder- „buschpolypen, das ihn umgebende Wasser in Bewegung zu setzen“ (l. c. p. 89 sqq.) motum vibratorium a Trembley (Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süssen Wassers übers. v. Götze. 1775. 4. p. 289.) Rösel (Insektenbelustigung p. 458.) et Müller (Verm. terrestr. et fluviatil. historia. Vol. I. P. II. p. 16.) al. jam descriptum ex ore, ut aliqui proposuerant, egredi jure negat (l. c. p. 91.), eundemque esse, quem in branchiis larvarum repererit, adfirmat. Eadem ratione particulæ descissæ in aqua rotantur, cilia tenuissima, sibi maxime adpropinquata, tamquam organon rotato-

rium, post multum laborem operamque observavit (l. c. p. 94. tab. I. fig. 5.); motu vero vibratorio particulas minimas in corpus invehi negat (l. c. p. 96.).

§. 17.

1805.

Tilesius.

Tilesius (De Corallio singulari maris orientalis ejusque organo lapidifico in Mém. de l'Acad. impériale de St. Petersbourg. Tom. x. 1826. 4. p. 322 sqq.), Milleporæ roseæ motibus relatis (l. c. p. 325.), de generatione hujus animalis loquutus (p. 328.), ut Meyen (Rob. Brown's verm. Schr. 10. p. 461.) jam refert, motus liberos ovorum describit. „Vita", inquit (l. c p. 329.), „præditos fuisse (sc. globulos,) ex motu con-„cludo, quo cum sensim celeriori et formam mutanti in circuitum repetitum per aquam „natarunt, fundum denique petentes formam hemisphæricam induere videbantur et „ambitu augeri." Hæc omnia anno 1805 observata esse ex iconibus additis (Tab. xx.) elucet.

§. 18.

1812—1813.

Du Trochet.

Du Trochet (Recherches sur les Rotiféres in Ann. du Muséum d'histoire naturelle. Tom. xix. 1812. 4. p. 355 sqq.) eorum, qui motum vibratorium eandem semper tenere directionem negassent, sed rariori in casu in contrariam etiam abire confirmassent, primus, rotiferas describens, esse nobis videtur (l. c. p. 358.) et cum vortices motu rotatorio in aqua effectos, tum ejus ope factam rotationem animalis ipsius accurate describit (l. c. p. 363.) analogiamque cum polyporum phænomeno agnovit (l. c. p. 364.). Atque etiam motum quendam ovi observasse videtur loquutus (l. c. p. 365.): „Légérement jaunâtre et très transparent, il agitoit lentement, mais sans changer de place, ni presque de forme." — In alia quadam Rotiferi specie aliud rotationis genus his verbis describit (l. c. p. 368.): „D'autres fois l'animal rentre en en-„tier son pavillon en laissant seulement dehors sa roue, dont la circonférence est di-„minuée de plus de moitié et dont les dents transformées en bras s'agitent et vibrent „avec rapidité sans aucune rotation. Par ce nouveau mécanisme l'animal forme un „tourbillon plus petit, que celui, qu'il produit par le moyen de la rotation de sa

„roue.“ — Rotiferum Leeuwenhœkii motu vibratorio alimenta capere contendit (l. c. p. 373.).

Idem auctor anno insequenti (Sur le méchanisme de la rotation chez les Rotiféres in Ann. du Muséum. Tom. XX. 1813. 4. p. 469 sqq.) mechanismum rotationis explicare studuit (l. c. p. 470—473.), quæ res quum sine figurarum additarum copia intelligi non possit, tractatum ipsum, L. B., ut adgrediaris, orare Te coacti sumus.

§. 19.
1815.
Stiebel.

Salomo Stiebel (Diss. inaugur. sistens Lymnæi stagnalis anatomen. Goetting. 1815. 4.) mirabilem illum rotatorium embryonum motum, qui inde a sexto ad septimum diem incipiat, describit (l. c. p. 39.). Voluntarius capitis motus et corporis rotatorius duodecimo die reperiuntur (p. 39.); quem rotatorium cum planetarum viis comparat (l. c. p. 40.). — Sermone vernaculo Germanico eadem eodem anno repetuntur. Meck. Arch. Bd. I. Heft 3. p. 424. 425.

Novas anno post observationes de Lymnæi generatione communicans (Meck. Arch. Bd. II. Heft 4. p. 357 sqq.) infusoria in ovis contenta describit, quæ libere moveantur et continuo circa axin volvantur (l. c. p. 560.). Quæ num moleculæ fuerant ab embryone descissæ? In rotationis motus solis lucem influere contendit (l. c. p. 561.).

§. 20.
1816—1817.
Erman.

Erman (Wahrnehmungen über das Blut einiger Mollusken in d. Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus den Jahren 1816. 1817. Berlin 1819. 4. p. 199 sqq.) in bivalvorum tentaculis motum vibratorium, aliarum jam descriptarum observationum ratione non habita, observavit nec cum circulatione sanguinis cohærere bene monuit. Phænomenon ipsum conditionibus hygroscopicis fundatum autumat (l. c. p. 214.). Minus autem, quæ dicuntur, cætera (cf. G. R. Treviranus verm. Schrift. Bd. III. p. 241.) probanda esse videntur, ex gr. quod post horas aliquot motus sistat, et, infusa aqua, denuo incipiat; quod in particula primum per lucis flammam exsiccata denuoque irrigata augeatur e. s. pl. Denique corpora permulta rotunda, vesiculosa e sulcis tentaculoram exiisse dicuntur, quæ primis momentis mo-

tum quendam rotatorium circa sulcorum orificia, sectione orta, effecerint, tum vero ratione spontanea per aquam sint mota. Moleculæ hæ viventes, quo magis egrederentur, eo magis motus vibratorius cessit neque igitur dubium esse opinatur, quod horum motuum caussa in illarum molecularum motibus sit posita ac quærenda. Phænomenon nostrum in branchiis, pallio pedeque reperiri injuria negat. Relationis vero fini verba hæc vera imponit (l. c. p. 215.) „Die durchgängige Constanz des Phänomens, verbun„den mit dem fast ausschliesslichen Vorkommen der Molekeln in diesem Organ, scheint „mir die Vermuthung zu begründen, dass nicht ein blosser, gleichsam zufälliger Pa„rasitismus von microscopischen Entozoën hier Statt finde, sondern dass die Bedeu„tung wichtiger und eingreifender sich ergeben werde.“

§. 21.
1818—1820.
Gruithuisen. Treviranus. Schweigger.

Gruithuisen (Physiologische und physiographische Bemerkungen über microscopische Thiere etc. in Salzb. mediz. chir. Zeit. 1818. IV. p. 222 sqq.), Volvocis sphærulæ ciliis vibratoriis permagnis commemoratis, Confervæ quininæ (verosimiliter false sic determinatæ) cornua (l. c. p. 223.) et spermatozoa ciliorum opera progredi refert (l. c. p. 237). Planariarum cilia eo loco, quo diffluunt, moveri adhuc (l. c. p. 286.) observavit; limacum vero embryones in ovis progressos pro infusoriis haberi (l. c. p. 382.) voluit. Anno insequenti idem auctor (Salzb. mediz. chir. Zeit. 1819. II. p. 447.), motum vibratorium in branchiis caudaque larvarum ranæ conspiciendum describit, quo idem effici adfirmat, quod in infusoriis ciliis vibratoriis perficiatur. —

G. R. Treviranus (Ueber automatische Bewegungen der organischen Elemente gewisser Organe der zweischaaligen Mollusken in. d. Verm. Schrift. Bd. III. p. 234.) cum Mytili anatini branchiarum, tum partium minutissimarum descissarum motum vibratorium, quem spiritu vini vel exsiccatione organi sistere refert (l. c. p. 239. 240.), fusius describit.

A. F. Schweigger (Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen. Berlin 1819. 4.), variis de natura coralliorum expositis sententiis (p. 1—7.), spongiarum contractiones, ab Aristotele, Aeliano, Plinio, Imperato, Gessner, Linnæo al. enarratas cum Rondelet, Spallanzani, Cavolini, Lamouroux, Bosc, Peron al., propriis suffultus observationibus denegat (p. 32.). Foramen Spongiæ coronatæ longis tenuibusque ciliis obsisitum esse (l. c. p. 80.) exponit. Motum ovorum liberum, e Cavolini tractatibus sibi

notum, cum phænomeno illo comparat, quod ulvæ et confervæ in infusoria discedant, (l. c. p. 90. 91.) quæ res secundum nostras observationes falsissima est.

In libro illo de naturali evertebratorum animalium historia conscripto posteriorique anno edito (Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen, ungegliederten Thiere. Leipzig. 1820. 8.) idem ille auctor Rotatoriorum motum vibratorium secundum Dutrochet explicat (l. c. p. 300.), Trichodarum vero, Keronarum al. cilia cur immobilia vocet (l. c. p. 301.) nescire nos fatemur. Neque respirationi, sed alimentorum captui esse rotationem censet (l. c. p. 303.). De polyporum ovis libere natantibus eadem, quæ opere priori, iterum refert (l. c. p. 359.). Neque vero motus vibratorii in molluscis obvii mentionem facit ullam.

§. 22.
1821. 1822.
Agardh. Gruithuisen. Joh. Müller.

C. A. Agardh (Beobachtung einer der Zauberkraft höherer Thiere ähnelnden Erscheinung bei Infusorien in Nov. Act. Ac. Caes. Leopold. Tom. X. 1821. 4. p. 127 sqq.) motum rotatorium vorticellarum, quo minora infusoria capiuntur, cum mirifica illa serpentum vi comparare studet (p. 135.), quam rem sæculo antecedenti Wrisberg (de animalculorum infusoriorum satura. 1765. 8. p. 63.) jam opinatus fuerat.

Gruithuisen (Die Branchienschnecke und eine aus ihren Ueberresten hervorwachsende lebendig gebär. Conferve in Nov. Act. Ac. Nat. Cur. X. p. 137 sqq.) cilia motoria (vel vibratoria) e Valvata sua branchiata describit. (l. c. p. 441.) et depingit (l. c. tab. XXVIII. fig. 5. 6.).

Joh. Müller (Diss. sist. commentarios. de phoronomia animalium. Bonnæ 1822. 4.), quamvis de zoophytorum et protozoorum motibus loquutus motus vibratorii mentionem nullam faciat (l. c. p. 41.) tamen studuisse se probat (l. c. p. 5.) „ut a vitæ „incunabulis et primordiis, ab initiis vibrationum materiæ animalis oscillantium exortus „per phytozoa mollusca, polymeria, insecta, pisces, amphibia et altiores animalium gra„dus ideam motus organici produceret.“ —

§. 23.
1823. 1824.
Hugi. Carus. Bell. Rosenthal. Prevost.

Hugi (Isis. 1823. p. 213. 214.) motum rotatorium embryonum Lymnæi stagnalis fusius describit.

Carus (von den äusseren Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere. 1824. 4,) motum in ovo rotatorium primarium cosmicum vocat (l. c. p. 60.). Incipere enim quarti diei initio et tempestate clariori, lumine solis concentrato, prius incipere et incipientem augeri contendit (l. c. p. 61.). Die quinto vel sexto septem vel octo rotationes per sexagesimam horæ partem. peragit. Adesse vero præter motum rotatorium progressorium quendam motum linea spirali iterum in se recurrenti usum (l. c. p. 62.). Quem per longissimum tempus ibi durare, quo inceperat, i. e. in fine hepatico (l. c. p. 63.). Denique spiralem hepatis et testæ conformationem ab eo deduci confirmat (l. c. p. 64.).

Th. Bell (Zoological Journ. Vol. I. No. 1. Isis 1829. p. 1315. 1316.) motum pulvisculi in aqua, in qua spongiæ insunt, vidit, quamvis ipsarum spongiarum contractionem illam habuisset.

F. Rosenthal (Beitrag zur Anatomie der Quallen in Tiedemann und Treviranus Zeitschrift. Bd. I. 1824. 4. p. 318 seq.) singulas Medusæ auritæ particulas descissas continuo moveri (l. c. p. 321.) et ova recta via progredi regredique, nulla mutata forma, (l. c. p. 328.) enarrat.

Prevost (De la generation chez les Moules des Peintres in Mém. de la Societé de Physique et d'hist. naturelle de Génève. Tom. III. Part. I. 1825. 4. p. 121.) partes vibrantes ovarii Myæ pictonum pro animalculis spermaticis habet (l. c. p. 123.).

§. 24.

1825—1827.

Dutrochet. Carus. Grant. Home. Baer. Raspail. Heyden.

Dutrochet (L'agent immédiat du mouvement vital. 1826. 8.) motus Spongillæ haud dubie vibratorios fusius describit (l. c. p. 179. 180.).

Carus, continuatis observationibus (Neue Beobachtungen über das Drehen des Embryo im Ei der Schnecken. Im Sommer 1825 und 1826. In Nov. Act. Acad. Cæs. L. C. Nat. Curios. Vol. XIII. P. II. p. 763 sqq.) motum rotatorium e Paludina vivipara refert (l. c. p. 766.). Embryonem e chorio exemptum libere moveri viderat, quamvis vivens adhuc animal post sexagesimas aliquot quiescat et ipse ille motus minus sit regularis. Parietem igitur chorii in motum ipsum habere influxum (l. c. p. 768.) opinatur. Præterea regularis quidam albuminis ad certa embryonis puncta, quibus motus rotatorius efficitur, adfluxus adest (l. c. p. 769.). Quod phænomenon cum aquæ influxu

per orificia pallii effluxuque per annum anadontarum jure comparat, cujus nihil aliud esse vim, quam adtractionem et repulsionem, cum ab omni embryone, tum a singulis ejus partibus in albumen effectam, qua vortex oritur, qui embryonem vix visibilem rotare possit (l. c. p. 771.), existimat.

Grant (Cf. Isis. 1832. p. 1236 sqq. Froriep's Notizen. 1826. No. 279. p. 225.) fusius adcuratiusque aquæ fluxu et refluxu per poros et canales Spongiæ paniceæ descripto (l. c. p. 228.), Schweigger, qui contraria ediderat, refellit, propria de libero ovorum motu, quæ ciliis vibratoriis muniantur et moveantur, observatione addita (l. c. p. 229.). Qui in aqua macerata jam desiit motus, salina maris aqua addita, denuo cietur (l. c. p. 228.). Neque ullam umquam viderat in Spongiis contractionem (l. c. p. 229.)indeque hæc concludit (l. c. p. 232.): „Wegen dieser ausserordentlichen Un„empfindlichkeit der Spongien für den Eindruck der stärksten, künstlichen Reizung „unter allen Umständen und wegen des oben angeführten Umstandes, dass sich der „Körper derselben während der Strömungen nicht freiwillig zusammenzieht, fühlen wir „uns gedrungen, diese Function, für welche der ganze Körper des Thieres so be„wunderungswürdig gebildet scheint, irgend einigen Kräften zuzuschreiben, welche, „während die ganze übrige Masse des Zoophyten in Ruhe verharrt, in beständiger „Thätigkeit sind."

Idem auctor (the Edinburgh New philos. Journ. April—July. 1826. Froriep's Notizen. 1826. No. 329. p. 321. Isis 1830. p. 202. Ann. des sc. nat. Tom. XII, p. 52. Robert Brown's verm. Schrift. übers. v. Nees v. Esenbeck. Th. IV. p. 448.) egregium de motu libero ovorum Campanulariæ, Gorgoniæ, Caryophylliæ, Spongiæ et Plumulariæ tractatum exhibuit. Observata ab Ellis facta eo correxit, quod corpora illa non polypi veri sint, sed capsulæ pellucidæ, tria ova continentes (Rob. Rrown's verm. Schr. IV. p. 450.). Hæcque ciliis muniri addidit (l. c. p. 451.), quibus vibrantibus motus eorum rotatorius efficiatur (l. c. p. 454.). Neque umquam posteriori fini rotundato cilia clare viderat. Motus nunc relaxatur, nunc augetur neque in ovis dimidiatis deficit (l. c. p. 455.). Plumulariæ vero ova, aliquo corpore v. c. crini, conferva, arenæ globulo al. tacta contrahuntur formamque mutant (l. c. p. 457.).

De Spongiarum quarundam Calcariam carbonicam continentium natura agens (Froriep's Notizen. 1826. No. 336. p. 85 sqq. 1826. No. 338, p. 127 sqq. No. 375. p. 3 sqq. und No. 376. p. 19 sqq.) cilia vibratoria tenuissima nutritionis, respirationis, locomotionis caussa celerrime moveri contendit (l. c. No. 375. p. 6.). Particularum descissarum canales motus demonstrarunt, nullis ciliis observandis (l. c. p. 7.),

quæ adcuratissime in ovis visa describit (l. c. p. 9.). Vibrationem vero primum certo quodam loco, tandemque omni superficie desinere observavit (l. c. No. 376. p. 20.).

Idem auctor (Ueber das Daseyn und die Bestimmung der Wimpern bei den Jungen der Gasteropoden und die Ursache der Spiralform einschaaliger Schaalenthiere in the Edinburgh Journ. of. Science No. XIII. July 1827. Heusingers Zeitschrift für die org. Physik. Bd. I. 1827. 8. p. 263 sqq.) in Buccini undati et Purpuræ lapilli embryonibus celerem et continuum liquoris amnii in anteriorem corporis partem omni evolutionis ovi stadio dirigi viderat motum, quem ciliis in margine duorum processuum infundibuliformium anterioris corporis partis positis effici microscopio observavit (l. c. p. 264. 65.). Motum vibratorium primum embryonis viventis esse signum, quum non solum motum, sed formationem cordis antecedat (l. c. p. 265.). Duos ciliorum circulos in Buccinis neonatis per tempus aliquot adhuc reperiri (p. 266.). Eadem cum in Purpura tum in aliis se observasse molluscis (l. c. p. 267.). Trochi, Neritæ al. embryones ciliis longissimis circa axim volvi iisque ex ovis deinde protrudi; quæ eadem in embryonibus Doridis, Eolidis esse observanda (p. 267.). Embryones natos celerrime moveri ciliis (l. c. p. 268.).

Ev. Home (Philos. Transact. 1827. P. I. p. 39 sqq. Heusingers Zeitschr. Bd .I. p. 391 sqq.) motum rotatorium embryonum Myæ descriptum secundum observationes Baueri a motu vermis cujusdam parasitici derivat! — „but Mr. Bauer's close and per„severing examination," inquit, „very soon detected the true cause of this strange phe„nomenon, which was produced by a small worm that had got into the vesicle, and „while feeding on the embryo, performed these revolutions, carrying the young mus„cle round along with it, although itself concealed from the eye of the observer" (l. c. p. 45.). Anglus num jocet, an somniet, nescire nos fatemur.

C. E. a. Baer (Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere in Nov. Act. Ac. Cæs. L. C. Nat. Cur. Vol. XIII. P. II. p. 523 sqq.), tractatibus annis 1824 et 1825 exaratis, nova multa de animalculis microscopicis communicavit. Aspidogastere, in pericardio Anodontæ obvio fusius descripto (l. c. p. 527—555.) aliisque horum animalium entozois explicatis (l. c. p. 556—593.) nomine: chaotisches Gewimmel im Innern der Muscheln l. c. p. 594 sqq. particulas tractat motu vibratorio rotantes, inter quas et infusoria limites certos definitosque esse negat. „Es ist, als ob hier unter den „Augen des Beobachters der Muschelleib in seine körperlichen Atome zerfiele und „ein jedes für sich ein besonderes Leben usurpirte, als sollte Oken's Idee von dem „Verhältnisse der Infusorien zu höhern Organismen durch die unmittelbare Anschauung

„bekräftigt werden.“ (l. c. p. 595.). — „Alles, was sich regt, bewegt sich aber auf „eigenthümliche Weise und man erkennt eine allmählige Abstufung von einer voll„kommen entwickelten, freien Lebensregung zu einer streng nothwendigen Bewegungs„form und endlich zu einer Bewegung, die durch Leben nicht mehr beherrscht scheint. „Die letzten Formen alle aufzuzählen, ist völlig unmöglich; denn sie sind so mannig„fach und so wenig bestimmt, dass man, um mit Lichtenberg zu sprechen, sie im „Dunklen besser zeichnet, als am Tage“ (l. c. p. 596.). — „So ist hier überall Gra„dation! In den beweglichen Körpern selbst allmählige Abstufung der Selbstständig„keit, — in den Theilen der Muscheln Abstufung in der Fähigkeit, in isolirtes Le„ben zu zerfallen und in den verschiedenen Individuen der Muscheln nach ihrem Kör„perzustande (l. c. p. 602.).“ — Quæ in ovario s. testi reperiantur, pro animalculis spermatozois nuncupat (l. c. p. 598.), neque motum rotatorium saccorum genituram continentium negligit (l. c. p. 648). In Planariis factas observationes explicaturus particulam bis repertam commemorat (l. c. p. 711.) curvatam, casu ab animali dissecto amputatam, rotatorie se moventem, sicuti animalcula illa ex anodontis descripta.

Raspail (Histoire naturelle de l'Alcoyonelle fluviatile (Alcyonella Stagnorum Lamk.) et de tous les genres voisins (An 1827.) in Mém. de la société d'hist. nat. de Paris. 1828. 4. p. 75 sqq.) secunda hujus tractatus parte (p. 131 sqq.) fusius de motu vibratorio Alcyonellæ, molluscornm et animalculorum infusoriorum agens nova quidem, quamvis non ab omni parte absoluta et perfecta, descripsit. Cilia vibrantia, quia mota tantum videantur (quod vero maxime erraneum!), non existere (l. c. p. 132. 133.), sed, ut in branchiis Myæ conspici possit, partes ciliis illico obtegi, corpusculis aqua suspensis adtractis, adfirmat. Quæ eadem videri posse in palpis Myæ, vix ac ne vix quidem in pallio; ovarium vero multas continere particulas se moventes (l. c. p. 134.). Neque deesse motum in pedibus, capite, tentaculis Lymnæi stagnalis et Paludinæ viviparæ (l. c. p. 135.); quin embryones albumine inclusos ciliis obtegi et moveri; quorum igitur totum corpus habendæ sint branchiæ (l. c. p. 136.). Ne minimum vero motus vibratorii bvestigium in atrachiorum branchiis et pulmonibus, in Hydræ tentaculis, in partibus stigmatum larvarum in aqua viventium exterioribus observari (l. c. p. 136.). Eo, quod particulæ branchiarum abscissæ moveantur, concludi debere, cilia s. d. nihil aliud esse, quam vestigia substantiæ aut inspiratæ aut exspiratæ, sed minori certe, quam medium ambiens, densitate præditæ (l. c. p. 136. 137.); quæ igitur differentia densitatis aquæ exspiratæ efficiuntur (l. c. p. 141 et p. 159.). Itaque organa polyporum, molluscorum et vorticellarum vibratoria respirationi inservire, simulque

vero motu ipso præesse rotationi (l. c. p. 142.). Othonem Fridericum Müller particulas descissas tamquam singula animalia, Trichodam farcimen, sulcatam, ciliatam, Leucophram fluidam, fluxam, armillam nominata, descripsisse, Home lobulos se moventes varias ejusdem vermis ætates habuisse (p. 146. 147.) neque aliud esse Baërii aspidogastera, in Froriep's Notizen. Jan. 1825 et Bull. des sc. nat. et de Géol. No. 593. descriptum (l. c. p. 147. 148.), atque animalcula spermatica, a Prevost (Mém. de la soc. d'hist. nat. et phys. de Génève. Tom. III. P. 1. 1825. et Ann. des sc. nat. Tom. VIII. Avril. 1826. p. 447.) observata (l. c, p. 147. 148.) existimat.

A Heyden (Naturwissenschaftl. Versamml. 1827. Isis 1828. p. 505—507.) Plumatellæ cristatæ Lam. motum, secundum Meyen (Rob. Brown's verm. Schr. IV. p. 324.) haud dubie vibratorium describit.

§. 25.
1828. 1829.
Meyen. Unger. Grant. E. H. Weber. Pfeiffer. Tilesius. Eschscholtz. Rapp. Audouin et Milne Edwards. Dutrochet.

Meyen (Naturgeschichte der Polypen. Isis 1828. p. 1225 sqq.) ciliorum vibrationem ex Alcyonella stagnorum (l. c. p. 1227. et 1230.) motumque ovi continuum ciliis confectum se observasse refert (l. c. p. 1228.).

Unger (Anatomisch-physiologische Untersuchung über die Teichmuschel. Wien 1827. 8.), quamvis nulla usus microscopica inquisitione motum vibratorium ipsum non vidisset, tamen fluxum aquæ per canalem alimentarem continuum, qui, si pigmenti pulvis in aquam spergatur, optime cerni potest, observavit. Veræ autem causæ inscius, ori ipsi vim tribuit sugentem (l. c. p. 3.).

Grant (Brewster Edinburgh. Journ. N. XV. Jan. 1828. Froriep's Notizen. No. 440. Mai 1828. p. 837 sqq.), novis in Lobularia digitata observationibus factis communicatis, ovorum motum vibratorium ciliis effectum adcuratissime exponit.

E. H. Weber (Meck. Arch. 1828. p. 418 sqq.) locis e Swammerdammii et Leeuwenhoekii libris adlatis, veteres hos scrutatores naturæ motum embryonum molluscorum rotatorium jam cognovisse demonstravit.

Idem anatomes cultor egregius, quodsi in enarranda evolutionis historia Hirudinis medicinalis (Meck. Arch. 1828. p. 366 sqq.) de motu quodam undulatorio, quem nonnulli motum vibratorium aut æquarunt aut cum eo compararunt, verba facit (l. c. p. 380 sqq.), nos ipsi, propriis edocti observationibus, non motum vibratorium ciliis,

sed contractione fibrarum tenuissimarum muscularium effectum esse, sicut in adultis hirudinibus, Diplozoo paradoxo al., adfirmare possumus.

Baer (Isis 1828. p. 677.) de motu vibratorio quædam refert, quæ e theoria magis, quam ex experientia hausta esse videntur. Ita enim v. c. rotationem animalculorum rotatoriorum continuam esse contractionum seriem massæ organicæ et s. pl. opinatur.

C. Pfeiffer (Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken. 1828. 4.) molluscorum embryones rotare denuo testatur.

Tilesius (Beiträge zur Naturgeschichte der Medusen. I. Cassiopeæ. In Nov. Act. Acad. Cæs. Leopold. Carol. Nat. Curios. Vol. xv. P. II. p. 247 sqq.), motu systoles et diastoles e Cassiopea descripto (l. c. p. 271.), villos oscillantes nominat (l. c. p. 277.) et cilia vibratoria e Cassiopea Andromeda (tab. LXIX. fig. 2. tab. LXX. fig. 1.), Medusa frondosa (tab. LXII. fig. 1.) et Cassiopea Canariensi (tab. XXIII. fig. 2.) pingit.

Fr. Eschscholtz (System der Acalephen. Eine ausführliche Beschreibnng aller Medusenartigen Strahlthiere Berlin. 1829. 4.) Ctenophorarum organa motoria tractaturus fila earum motoria describit (l. c. p. 4.) singulatimque in Mnenia refert (l. c. p. 31.) et depingit (l. c. tab. 2. fig. 3.). In Beroidis octo filorum rotatoriorum series reperiri (l. c. p. 35.) et Rhizostomatum quemcunque marginem crenulatum permultis, minimis, nudis oculis haud videndis filis uti monet (l. c. p. 47.). Melicertæ fila in interna disci superficie inesse (l. c. p. 105.). Siphonophorarum fila captatoria partim verrucis suctoriis, partim parvis filis spiraliter contortis muniri (l. c. p. 121.). Denique in magno Porpitæ cœruleæ exemplari septem filorum captatoriorum gradus observari (l. c. p. 180.).

W. Rapp (Ueber die Polypen im Allgemeinen und die Actinien insbesondere. Weimar. 1829. 4.) Hydrarum tentacula magna sub lentium amplificatione singula cilia brevia ostendere (l. c. p. 13.) et Corynarum ova ciliis libere moveri (l. c. p. 14.) refert.

Quæ Audouin et Milne Edwards (Ann. des sc. nat. Tom. xv. P. 13. Froriep's Notizen. 1829. No. 490. p. 84. 85.) de Ascidiis commemorant, ea ad motum vibratorium referenda esse videntur.

Dutrochet motum vibratorium e Spongilla ramosa enarrat (Froriep's Notizen. 1829. No. 500. p. 244—46.).

§. 26.

1 8 3 0.

Tiedemann. Meyen. Sharrey. Ehrenberg.

Fr. Tiedemann (Physiologie des Menschen. Bd. I. Darmstadt 1830. 8.) non

omnes animalium motus musculis perfici contendit (l. c. p. 561.). Præclare O. F. Müller citat (l. c. p. 563.), motum rotatorium respicientem: „Volvox conflictor. Dex-„trorsum", ait (Verm. terrestr. et fluviat. hist. P. I. I. p. 29.) „sinistrorsumque lente per „intervalla rotatur, loco tamen raro movetur. Moleculæ innumeræ, inter circulum contentæ „in continuo motu et quasi in conflictu vehementi absque omni ordine, hinc pro ma-„jori confligentium in alterum concursu sphæra aliquantisper dextrorsum vel sinistror-„sum rotatur, moleculis eandem directionem sequentibus," neque tamen auctorem bene intellexisse videtur, moleculas constitutivas moveri ratus (l. c. p. 562.). Polyporum ova natantia cum animalculis spermaticis motis comparat (l. c. p. 574.).

F. I. A. Meyen peculiari tractatu (historisch-physiologische Untersuchungen über selbstbewegliche Molekule der Materie in R. Brown's verm. botanischen Schriften, übers. v. Nees v. Esenbeck. Bd. IV. 1830. 8. p. 327 sqq.), quæ de animalium partibus sese moventibus exstant, relaturus, observationes a Grant (l. c. p. 449—462,), Tilesius (l. c. p. 460. 461.), Swammerdamm (l. c. p. 464.), Leeuwenhoek (l. c. p. 465—469.), Weber (p. 469.), Steinbuch (p. 471—473.), Erman, Treviranus et Raspail (l. c. p. 474.), Baer (l. c. p. 474—483.) factas refert; cui relationi de spermatozois (l. c. p. 488—486.), de vasorum biliferorum insectorum particulis (l. c. p. 486—487.), de molecularum in polypis circulatione (l. c. p. 487—492.) observata adduntur. Cum omnis tractatus, tum ea, quæ nos hic tangit particula, quamvis nequaquam perfecta sit dicenda, tamen multo labore esse eam exaratam, negare injustum sit atque improbum. Molluscorum embryonum rotationes ciliis effici jure autumat (l. c. p. 470.) seque Alcyonellæ stagnorum particulas a brachiis captatoriis descissas (l. c. p. 478. 479.) et. Leucophræ solis ciliorum longorum fragmenta libere se moventia (l. c. p. 480. 481.) observasse communicat. Quos vero e vasis insectorum biliferis motus describit (l. c. p. 486. 487.), ii nobis motus solummodo moleculares esse videntur. Observationem, a Heyden in polypis factam, ciliis effici, propriis experimentis nisus (l. c. p. 489.), neque vero in Hydræ fuscæ interna brachiorum captatoriorum superficie (l. c. p. 491.), neque in globulis sanguinis inesse motum vibratorium (l. c. p. 491.) 492.), jure contendit.

Idem auctor liberum ovorum Alcyonellæ motum ciliis effectum esse, iterum meminit (Isis 1830. p. 186.).

W. Sharrey (the Edinburgh Medical and Surgical Journal Jul. 1830. Isis 1831. p. 434 sqq. Froriep's Notizen. 1830. No. 618. p. 17 sqq.) de motu vibratorio singulas easque præclaras observationes communicavit, quamvis antecessorum omnium

perfecta non utatur cognitione. Motu vibratorio branchiarum ranarum, earumque particularum progressorio, fusius descripto (l. c. p. 18.), totius animalculi superficiem externam vibrare refert (p. 18.): „Eine allgemeine Strömung begann an dem vordern „Theile des Kopfes und setzte sich längs des Rückens, des Bauches und der beiden „Seiten bis zum Schwanze und bis an dessen Spitze fort. Sie war nicht so stark, „wie die der Kiemen, stimmte aber in anderen Beziehungen mit ihr überein. Die Kraft, „Strömungen zu veranlassen, mag deren Beschaffenheit übrigens sein, welche sie wolle, „ist lediglich auf die äussere Oberfläche des Thieres beschränkt. Wenn man Stücke „von der Haut ablöste und in Wasser that, in welchem sich eine pulverisirte Sub„stanz befand, so bewegten sich die Theilchen nur an der äussern Oberfläche der „Hautlappen hin. Theile, welche vom Thiere abgelöst sind, erregen noch mehrere „Stunden nach ihrer Trennung Strömungen und bei der geringsten Portion ist diese „Fähigkeit wahrzunehmen. In diesen Fällen bewegt sich die Strömung immer in Be„zug auf die Oberfläche der abgelösten Theile nach derselben Richtung, wie vor der „Ablösung.“ — Motus superficiei larvarum vibratorius in posteriori lateralique parte longissime persistit et ultimi, qui vibrant, loci sunt basis caudæ et ea, qua extremitates posteriores adplicantur, pars. In branchiis Salamandræ aquaticæ eadem observavit (l. c. p. 19.). Quin embryones in ovis contenti motum vibratorium ostendunt, cum in branchiis, tum in partibus capitis lateralibus. Quæ in molluscis organa vibratoria reperiuntur, ciliis utuntur, iis zoophytorum et infusoriorum simillimis (l. c. p.20.), quæ tota cum verarum, tum succenturiatarum branchiarum superficies et interna pallii facies habet (l. c. p. 21.). Quæ fere eadem e Nudibranchiatis in Dori et Eolide, e Pectinibranchiatis in Buccino undato al. et e Cyclobranchiatis in Patella et Oscabrio invenit. Deesse autem in Ascidia videntur, quamvis non certissimis id observationibns reperisset. Denique motum ex annelidis in branchiis Amphitritæ et e rediatis in Actinia observavit (l. c. p. 23.). In piscium et avium classibus frustra quæsivit.

Ehrenberg (Beiträge zur Kenntniss der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung in d. Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1830. Berlin 1832. 4. p. 1 sqq.) infusoriorum organa tractaturus, Enchelydes et Paramæcia Müll. orificium anterius ciliis cinctum (l. c. p. 25.) organonque rotatorium Melicertæ ringentis Schrank simplex esse, quadrilobulatum et duplici ciliorum serie præditum, in quorum spatio cibi ad os moveantur (l. c. p. 45.), refert. Cilia vibratoria Leucophryos patulæ (tab. II. fig. 2.), Actinophryos solis (tab. II. fig. 4.), Kolpodæ cuculli (tab. III. fig. 2—12.), Glaucommatos

scintillantis (tab. IV. fig. 1.), Paramæcii Chrysalidis (tab. IV. fig. 2.), Loxodis cucullulі (tab. IV. fig. 3.), Trachelii fasciolæ (tab. IV. fig. 4.) et anatis (tab. IV. fig. 5.), Vorticellæ convallariæ et citrinæ (tab. V.), Keronæ pustulatæ (tab. VI. fig. 1.) Euplœæ charontis (tab. VI. fig. 2.), Rotiferi vulgaris (tab. VII. fig. 1.), Philodinæ erythrophthalmæ (tab. VII. fig. 2.), Eosphoræ Najadis (tab. VII. fig. 3.), Lepadellæ ovalis (tab. VII. fig, 4.) et Hydatinæ sentæ (tab. VIII.) excellentissime pingit, ex qua XVII. vaginas organorum rotatoriorum, quarum ope cilia moveantur, describit (l. c. p. 28.).

§. 27.
1831.

Ehrenberg. Gravenhorst. Faradey. G. R. Treviranus. Carus.

Novas easque continuatas de infusoriis observationes communicaturus Ehrenberg (Ueber die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere, nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme in d. Abhandl. d. Akad. der Wisss. zu Berlin. Aus dem Jahre 1831. Berlin 1832. 4. p. 1 sqq.) ciliorum vibratoriorum structuram penitiorem communicat (l. c. p. 29. 30.): „Bei den grossen „Formen der Gattungen Stylonichia und Kerona sah ich die Basis jedes wirbelnden „Härchens zwiebelförmig und habe mich überzeugt, dass eine geringe schwankende „Drehung der Zwiebel auf ihrem Stützpunkte grössere, kreisförmige Schwingungen „der Spitzen der Härchen veranlasst, wodurch mithin jedes dieser Härchen bei der „Bewegung eine konische Fläche beschreibt, deren Spitze die Zwiebel ist. Durch je „zwei Muskeln, welche die Basis bewegen, fand ich das Wirbeln derselben erklärbar.“— In polygastricis cilia sæpe corpus totum cingentia semper ordine conspicuo sunt collocata. Totum corpus infusoriorum tantum nudorum ciliis munitur, quæ circa os longiora multo sunt. Colepis, loricatorum generis, lorica e particulis ordine certo collocatis, interstitiis ciliis repletis, constat (l. c. p. 30.). De organis rotatoriis seorsim agit (l. c. p. 31—38.). Quæ a vibratoriis ciliorum tantum dispositione differunt. Has eorum observari formas. 1. Unam efformare ea rotam vel circulum prope os, quod e centro semper jacet (l. c. p. 32.). Rotatorium organon aut integrum esse in Monotrochis, aut margine lobato et diviso instructum in Schizotrochis (l. c. p. 33.) 2. Duplicia organa rotatoria eadem ratione, qua simplicia integra, formata et in anteriori inferiorique animalis superficie, ore inter ea sito, esse posita. Reperiri in Zygotrochis. 3. Organon rotatorium manifeste a compluribus minoribus, plus minusve discretis componitur. Hydatina, Notommata, Diglena ceteraque Polytrocha (l. c. p. 35.). Hydatinæ

organo rotatorio jam prius descripto id addendum esse, quod circa singula organa rotatoria corona ciliorum adsit densissima et striæ musculares reperiantur, quæ singula organa rotatoria inter se conjungant. Deinde auriculas s. organa rotatoria animalculorum quorundam polytrochorum v. c. Notommatum, Diglenarum, Synchætarum, quæ rudimenta organorum rotatoriorum Zygotrochorum esse videntur (l. c. p. 36.), et lobulos tres, non tam cilia, quam stylos gerentes s. d. pectines Synchætæ describit (l. c. p. 37.). Stentoris organum rotatorium prope os positum spirali modo in infundibulum quoddam descendit (l. c. p. 37.). Duplex ex organis illis vibratoriis et rotatoriis egreditur fructus: 1) quod, materiis nutrientibus adtractis adlatisque, nutritionem adjuvent, 2) quod locomotioni, inprimis natando inserviant. Nec vero, respirationi num sint, nec ne, dijudicari potest (l. c. p. 37.). Denique cilia Microglenæ volvocinæ (tab. I. fig. 2.) Amblyopis viridis (tab. II. fig. 7.) Ophryoglenæ flavicantis (tab. II. fig. 9.) et Eudorines elegantis (tab. II. fig. 10.) elegantissime depingit. Præterea in symbolarum physicarum serie I. cum decade tabularum. 1831. fol. Turbellaria definit „sæpe setis „retractilibus vibrantia“ (fol. a) et in organo rotatorio rotatoriorum „præter ciliorum „fasciculos, musculis subglobosis, parum inter se connexis immersos coronam ciliorum „curvorum retractilem externam, totum rotationis adparatum ambientem reflexamque“ se vidisse refert (app. fol. g.).

Egregiæ hujus auctoris observationes jam receptæ inveniuntur in Wiegmann et Ruthe Handbuuh der Zoologie. Berlin 1832. 8. p. 507. 510. 590. 600 al.

Gravenhorst (Tergestina 1831. 8.). Actinoti sui motum describit (l. c. p. 155.), qui haud dubie vibrationi ortum debet, et observationes, cum a se ipso, tum ab aliis de organis infusoriorum rotatoriis factas fusius proponit (Nov. Act. Ac. N. C. Vol. XVI. P. II. p. 862 sqq. p. 872 sqq. et m. a. l.).

Faradey (the Journ. of the royal institution. No. II. Febr. 1831. Froriep's Notizen. 1831. No. 661. 662. p. 1 sqq.) de singulis quibusdam hallucinationibus opticis agens Furculariæ non veras rotas esse, sed pro spectris habendas (l. c. p. 24.), physicorum more demonstrat.

G. R. Treviranus (Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens. Bd. I. 1831. 8.) variis locis secundum aliorum et propria experimenta motum vibratorium refert (p. 180. 181. 234. 235. 278. 279.), injuria tamen cum aliis motuum generibus comparat (l. c. p. 181. p. 235.) et cilia reperiunda negat (l. c. p. 279.).

C. G. Carus (Neue Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte unserer Flussmuschel in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. Tom. XVI. P. 1. p. 1 sqq.) motum em-

bryonum rotatorium horizontalem ex Unione tumida, rotatorium circa axin ex Anadonta describit (l. c. p. 28.). Organa respiratoria percensens (l. c. p. 57 sqq.), cilia vibrantia infusoriorum, polyporum (l. c. p. 61.), acalepharum branchiasque molluscorum tractat (l. c. p. 62.), quem autem motum in branchiis molluscorum obvium nondum esse perspectum (l. c. p. 62.) credentem errare, ex antecedentibus elucet. Neque admodum perspexisse videtur motum, quem effici undulatione existimat; loco enim ejus quasi rudioris sonum, tamquam tenuissimum motum, in vertebratis reperiri (l. c. p. 64.) opinatur. — Recte autem aquæ fluxus et ovorum transitus et embryonum rotationes ex motu vibratorio derivare studet (l. c. p. 66. 67.). Denique particulas continuo circa axin rotantes ovarii, a permultis aliis jam visas, nomine Peripheris conchiliospermatici (l. c. p. 77.) aliudque animalculum rotatorium nomine Nummulellæ conchiliospermaticæ (l. c. p. 86.) describit. Denique idem auctor se in Plumatella calcaria, interno fluidi circuitu, rotantia vidisse ova refert (Erläuterungstafeln zur vergl. Anat. 1831. fol. Heft 3. p. 8.), quam eandem rem Al. a Nordmann (Micrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. 1832. 4. II. p. 75.) in Alcyonella diaphana observasse videtur.

§. 28.

1832.

R. Wagner. Varley. Meyen.

Ehrenbergii de infusoriis factas observationes confirmaturus R. Wagner (Isis. 1832. p. 383 sqq.) motum vibratorium in embryonibus, ovis adhuc inclusis, cerni posse refert (l. c. p. 386.).

Varley (Inprovements in the microscope by M. C. Varley and. M. W. Valentine. Lond. 1832. 8.). Vorticellarum cilia rotatoria bene describit (l. c. p. 56. 57.) et eleganter depingit (l. c. Pl. 5. fig. 27. 28. 30.).

Meyen (Beiträge zur Zoologie. Erste Abth. Ueber die Salpen in Nov. Act. Ac. N. C. Tom. xvi. P. I. p. 363 sqq.) organa respiratoria Salpæ tractaturus (l. c. p. 382 sqq.) verrucas minimas vibrantes optime describit (l. c. p. 383. 385.). Quo vero motu particulas minimas adtrahi, injuria nobis negare videtur (l. c. p. 383.).

§. 29.

1833.

Raspail. Brandt et Ratzeburg. Joh. Müller. Rathke. Oken.

F. V. Raspail (Nouveau système de chimie des corps organisés. 1833. 8.

Neues System der Chemie organischer Körper auf neue Methoden der Beobachtung gegründet, übers. v. F. Wolff. Stuttg. 1834. 8.), veteribus observationibus repetitis l. c. p. 409—411.) cilia adesse vibratoria iterum negat (l. c. p. 412.) et notam jam suam erroneam opinionem fusius exponit (l. c. p. 413—422.).

Quod in opere illo egregio: Brandt und Ratzeburg medizinische Zoologie. Bd. II. 1832. 4. motus vibratorii relati vestigium reperiundum non sit, jure mirati sumus.

Joh. Müller (Handbuch der Physiologie das Menschen. Bd. I. Abth. I. 1833. 8.), observationibus a Steinbuch et Sharrey seque ipso factis explicatis (l. c. p. 298.), cum endosmosi et exosmosi conferre phænomena vult, tamen comparationis lapsum ipse bene intelligit (l. c. p. 300.).

H. Rathke (Vorläufiger Bericht über seine Reise in die Krym dat. 16. April 1833. in d. Dorpater Jahrbüch. für Litteratur, Statistik und Kunst. Bd. I. Heft I. p. 84—86.). Actiniarum ova, in ventriculo matris maturata, in aqua posita continuo circa axim volvi et recta interdum via, nullis organis motoriis, imprimis setis videndis, progredi refert (l. c. p. 85.).

Oken (Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. Bd. 1. 2. 1833. 8.) variis locis (l. c. P. I. p. 406. P. 2. p. 16. 87.) motum vibratorium ciliis effectum commemorat et ultimo loco præter Eichhorn (vid. §. 13.) etiam Bomme (Vliessinger Verhandlungen. Bd. I. 1779.) tamqum auctoritates ciliorum existentiam probantes refert (l. c. p. 88.).

Temporum Series IV.

Inde ab anno detectionis motus vibratorii, tamquam phænomeni in vertebratis adultis obvii, ad id, quo scribimus, tempus.

§. 30.

1834.

Purkinje et Valentin. Carus. Lister. Lund. Jacquemin. Ehrenberg.

Nullus ante nos fuerat, qui, motum vibratorium in mammalibus, avibus et amphibiis adultis inesse non solum observasset, sed ne opinatus quidem esset. Quum igitur experimentis atque observationibus certissimis freti illud declaravissemus, modestiæ, mehercle, parum sit aptæ, dignitatis atque auctoritatis detectorum inscios nos, quasi parvum solummodo additamentum sit, id declarare, quod in rebus physiologicis cum maximi momenti est, tum fiet. Nam nobis primis ipsis motus ille vibratorius tamquam generale et fundamentale quoddam phænomenon, sicut circulatio sanguinis, existentia

nervorum, musculorum etc. est demonstratus. Quo vero quid fere fieri majus potest?, quam singulare quoddam phænomenon in omnibus vel plurimis certe animalibus inesse probare. Noli igitur mirari, L. B., quod nosmet ipsi veluti novam temporum seriem indicantes simus inscripti.

Indicavimus primum ipsi novas nostras observationes brevissime quidem, at certis verbis in Joh. Müller's Arch. für die Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. Bd. I. Heft 5. p. 391—400. tractatu die IV. Jul. 1834 confecto. Ibi autem errore scriptoris loco verbi: Rachenschleimhaut verbum: Nasenschleimhaut p. 395. lin. 7. est positum, quod ut L. B. emendet, oramus et petimus.

Carus (Beobachtung über Leucochloridium paradoxum in Nov. Act. Acad. Cæsar. Leopold. N. C. Vol. XVII. P. I. p. 85 sqq.) Succineæ amphibiæ Drap. et Limacis agrestis embryones rotantes observavit (l. c. p. 88.).

Idem auctor (Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. 2te Aufl. 1834. 8.), infusoriorum motu vibratorio commemorato (l. c. P. II. p. 545.), anodontarum respirationem exponens, vibrationem ciliis ex parte effici concedit (l. c. p. 551.), Denique ova Lithozoorum, Phytozoorum et Polyporum se moventia expositurus, (l. c. p. 790.) se ipse Lacinulariæ embryonem in ovo jam vibrantem vidisse refert (l. c. p. 791.) et rotationem embryonum omnibus molluscis esse propriam jure autumat (l. c. p. 795.).

Lister (The Lond. and. Edinb. philosoph. Magazine and. Journ. of science. May 1834. Froriep's Notizen. 1834. N. 877. p. 289 sqq.) motum vibratorium eoque effectos aquæ fluxus e Tubulariæ indivisæ tubis, ore et ventriculo describit (l. c. p. 289.). In Sertularia alternatim fluxus nunc progreditur, nunc regreditur simileque aliquid in Campanularia et Plumularia est videndum. Neque vero cilia vibrantia observavit (l. c. p. 290.). Denique in saccis branchiarum Ascidiarum fluxus ciliis effectos similesque in Flustris reperit (l. c. p. 291.).

M. A. Lund (Froriep's Notizen. 1834. N. 881. p. 1 sqq.) motum haud dubie vibratorium refert corporum in partibus reperiundorum, quæ saccis oviferis Buccini et Fusi simillimæ esse videntur (p. 3.), quamvis in his ipsis corpora talia vibrantia non observasset (p. 4.). Quos motus ciliis effici conspexit (l. c. p. 5.), quæ injuria in molluscis terrestribus aquæque dulcis esse negat branchiasque existimat. Motum vero vibratorium nec maris aquæ renovandæ, nec parando e saccis oviferis egressui, nec voluntarium esse, recte monet (l. c. p. 8.).

Jacquemin (Isis. 1834. Heft 5. p. 537 sqq.) evolutionem Planorbis corneæ et Lymnæi palustris tractaturus, historico quodam conspectu falsis repleto præmisso, ro-

tationes embryonum describit (l. c. p. 540—542.). Vibrationem cavi respirationis et tentaculorum, nulla mentione observationum a Raspail, qui eadem ex parte exposuerat, institutarum facta, neque autem ex cute externa, ubi etiam adest, explicat. Præterea motum vibratorium circa os obvium in Lymnæo observavit (l. c. p. 543.).

Ehrenberg (Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Dritter Beitrag. 1834. 4.) algarum proliferorum globulorum motum voluntarium (l. c. p. 13.) et vim Vorticellarum incantantem, ab Agardh propositam, jure negat (l. c. p. 21.); Peripherem vero conchyliospermaticum Caro synonyma esse Trichodæ pediculi reperirique in permultis aliis animalibus (ita eum nos ipsi in branchiis et ore Anguillæ copiosissime invenimus.) adfirmat (l. c. p. 19.). Qui motus vibratorii functionem respiratoriam defendissent, auctoribus prolatis (l. c. p. 39. 40.), branchias internas tremulas a se detectas describit (l. c. p. 42.) singulaque animalcula explicans (l. c. p. 53 sqq.) organa cujuscunque rotatoria et vibratoria adcuratissime exponit. Denique animalculum illud rotatorium, quod nos jam ante annum observavimus et demonstravimus (Cf. Verhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1833. p. 71. 72.), tamquam novum quoddam atque inauditum nulloque antea visum, Notomma Werneckii nominatum (l. c. p. 73.), describit. Iconibus animalculorum, in quibus insunt, cilia eleganter pinguntur.

Idem auctor (Müller's Arch. Bd. I. p. 578.) Echini saxatilis aculeos se munitos vidisse membrana ciliata vibranti jamque antea se vibrationem characterem Turbellariorum posuisse et in intestino Rotatoriorum et. Naidum indicasse omnemque vibrationem ciliis effici jure contendit.

§. 31.

Qua relata omni, quas in libris nobis occurrentibus (nam quos ipsi non legimus, non citavimus.) invenimus, observationum de motu vibratorio factarum memorataque dignarum copia, si totum respicimus, plura, quæ, ut moneantur, digna esse nobis videntur. Ante omnia igitur series temporum ipsæ considerandæ nobis, sunt. Prima serie cum motus anodontarum adultarum vibratorius a de Heide et Leeuwenhoek fuerat detectus, tum infusoriorum et polyporum multifarie observatus, tum denique rotatorius limacum et anodontarum al. a Swammerdamm, Leeuweuhoek, Bohadsch visus. De polyporum ovis se moventibus singulus, ne fidus quidem et certus, locus apud Leeuwenhoek reperitur. Altera vero serie præter Baster, qui motum rotatorium embryonum viderit, est nemo; contra autem Ellis, Cavolini al. motum ovorum polyporum

describunt, ne dicamus ea, quæ O. F. Müller de Medusa aurita, idem, Spallanzani, Gleichen al. de infusoriis et polypis communicarunt. Denique tertia serie quodcumque motus genus descriptum est et illustratum. Neque injuria primæ seriei tamquam notam et characterem statuere possumus, quod motus in adultis vibratorius et in embryonibus rotatorius præ omnibus esset observatus; alterius vero, quod motus vibratorius cum rotatorius, tum progressorius ovorum innotuisset.

§. 32.

At, qui primus motum vibratorium repererit, edicere plane est aliud. Infusoriorum enim animalculorum motum, qui primis momentis oculos fundit, ut mittamus, ceterorum motus generum detectorem non esse unum, sed plures, pro temporum vicissitudine varios, qui antegressarum observationum inscii novum quid proferre crediderint, ingenue fatemur. Sic in Anodontis adultis primum de Heide, et Leeuwenhoek motum detexerant, Poli viderat, Erman repererat et Raspail tamquam inauditum aliquid observaverat. Quid? Swammerdamm, Leeuwenhoek, Bohadsch, Baster, Stiebel, Carus, Hugi nonne antecessorum ignari vel immemores rotatorium embryonum motum exponunt? An aliud est in Medusarum particulis ab Oth. Frid. Müller et Rosenthal relatis? Num Gruithuisen de branchiis ranarum loquutus Steinbuchii experimenta indicat? Eadem fere, quamvis non omni ex parte congrua, de polyporum ovis deque iis, qui motum observaverint, ut Leeuwenhoek (?), Ellis, Cavolini, Grant, Tilesius, Meyen al. sunt dicenda. Quos omnes reprehenderemus, ni „non omnia possumus omnes“, sententiæ ipsi nos quam maxime semper memores essemus. „Certe nec mirum nec novum in rebus anatomicis est, idem di„versis hominibus, licet unus ab alio non moneatur, occurrere; nam structura anima„lium sese unicuique indagatori offert.“ de Heide exper. p. 28. —

Caput 3.

De motu vibratorio in genere deque variis eum demonstrandi methodis.

§ 33.

Quodsi pars quædam animalis, aquæ vel fluido cuipiam alius generis immersa, fluxus excitet, quibus corpuscula minima nunc adtrahantur, nunc rejiciantur, qui continuo processus, nullo animalis motu vel actu voluntario, nulla majori musculari contractione, nulla circulatione definiente, excitetur, motum adesse vibratorium jure dicimus. Quem non solum sæpissime, sed omni in casu ciliis effici tenuibus motis, infra fusius demonstrare conabimur. Hinc orti motus varii sunt generis.

1. Fac Tibi partem esse animalis, motu vibratorio præditam, fixam et immobilem, primum aqua et deinde particulæ in ea contentæ movebuntur. Orietur fluxus fluidi secundum longitudinem superficiei motu vibratorio usæ decurrens.

2. Partes vero, motu vibratorio instructæ, si parvæ sint nec fixæ, sed libere suspensæ, aquæ quidem ciebitur fluxus, sed eo ipso et illæ movebuntur et natabunt. Neque ulla hic, num particulæ natura ipsa tam parvæ sint exiguique ponderis specifici, an arte cultroque descissæ, differentia reperitur ulla, utroque genere moto. Tamen pro rerum varietate varii hi casus inveniuntur:

a.) Particulæ motu illo vibratorio progrediuntur solum, inprimis si cilia vibratoria secundum longitudinem, aut in circulo, æqualique et symmetrica ratione sunt disposita.

b.) Rotantur circa axin, si aut per omnem aut magnam eamque extensam superficiem corporis disposita sunt cilia et pondus specificum certa quadam ratione tenetur. Tamen ubique cum motu illo rotatorio progressorius quidam necessario conjungitur.

c.) Circumvolvuntur veluti discus circa centrum v. c. in primis embryonum stadiis, qui in ovis unionum et anodontarum reperiuntur.

d.) Fluctuant ab uno latere ad alterum latus, ut Paramæcia multa aliaque infusoria.

Fluctuatio et Circumvolutio status sunt veræ rotationis primigeni minusque perfecti.

C. E. de Baer, de particulis minimis in ovario anodontarum inclusis loquutus (Nov. Act. Ac. N. c. Vol. xiv. P. II. p. 601.) de forma motum dependere contendit; cujus gravitas et momentum, quamvis nullo modo sit negandum, tamen unicum non est, quod motus genus constituat. Accedit ciliorum dispositio, celeritas, motus directio, al., quæ omnia cum in anodontis, tum in alio quovis partium genere cerni possunt.

§ 34.

Motus vibratorius ejusque effectus aut nudis oculis aut opera microscopii ejusque plus minusve amplificantis conspiciuntur. Nudis dignoscuntur oculis:

1. Fluxibus aquæ, qui haud raro tanti sunt in superficiebus, motu vibratorio præditis longeque extensis, ut primo jam obtutu oculos fundant. Moneamus ex. gr. ea, quæ in anodontis facile cernuntur; vortices enim per canalem alimentarem progredientes. Qui ut melius observentur, aqua pulvisculo quodam levi v. c. carbonis,

pigmenti chorioideæ al. inspergatur, quo perfectius particularum progressus atque adcuratius distinguantur.

2. Motu rotatorio corporis jam majoris ipsius v. c. embryonum Limacis, Paludinæ al. rotantium.

3. Motu progressivo partis, inprimis excisæ v. c. e tunica mucosa oviducti avium, tracheæ bovis al., quæ omnia manifeste progrediuntur.

Quæ observationum genera omnia plus minusve vacillant. Hac enim in re, quum quiescere non possit investigator adcuratus et diligens, adeat necesse est microscopium, quo melius omnia clariusque perspiciantur adcuratiusque observentur.

§. 35.

Varia autem in variis rebus inspectio microscopica instituatur.

1. Totum corpus microscopio subjectum minori vitrorum amplificatione observatur, præsertim quum tam parvum est, ut motus nudis oculis non sit videndus aut progressivus, aut rotatorius v. c. in embryonibus anodontarum et s. pl.

2. Particula quædam descissa majori amplificationi subjecta libere aqua natans et nuda adspicitur; quod inprimis fieri potest in infusoriis, polypis, entozois, branchiis anodontarum, systemate cutaneo externo et s. pl.

3. Denique particula compressorio microtomico leviter comprimitur; cujus adjumenta, quæ alter nostrum jam alio loco exposuit, ne superflue repetamus, hac in re præ omnibus ea sunt, ut objectum et inprimis margo liber vibrans melius, certius ac dilucidius conspiciatur. Cui et id accedit, quod particula vibrans, levi inhibito pressu, sistat vel minus cito progrediatur. Infusoria præterea ut certis locis fixa teneantur, efficere facile potest. In omni igitur motus vibratorii genere landandum est compressorium microtomicum. Nunc enim scrutatorem optime adjuvat et rem clariorem reddit, nunc necessarium adeo est, ut vix ac ne vix quidem sine eo motus vibratorius videri possit, v. c. in canali intestinali anodontarum, in oviducto et systemate respirationis mammalium, avium et amphibiorum adultorum et s. pl. Cui fini optimam hanc præcipimus methodum. Tunicæ, quæ vibrat, particula quam exactissime solvatur et ita plicetur, ut superficiei vibranti oppositæ dimidiæ partes se tangant, vibrans ipsa et superior sit et inferior et margo plicatus ac revolutus, eaque leniter sensimque aquæ guttulæ immersa hac sub rerum conditione comprimatur. Qua via in margine libero fluxus conspiciuntur exactissime et, quæ singula sint monenda, optime dignoscuntur. Vernaculo sermone fusius de hac re nos tractantes v. in Joh. Müller's Arch. Bd. I. Heft 5. p. 394—396.

Nec quod Tibi in observationibus instituendis lucis genus eligas, minimi momenti rem habeas. Diei lux clarior et cautum obsorvatorem et primum intuentem plus decet alia. Cœlo autem nubilo et turbido lucernæ lucem longe meliorem et aptiorem esse in microscopio nostro Plœssliano sexcenties experti sumus, quam omni fere luci alii præferre non dubitamus. Solis lumen immediate adhibitum plerumque non tam juvat, quam turbat.

Adjumenta quædam chemica, quibus ciliorum natura melius conspiciatur, ne nos superflue repetamus, infra capite 10. recensuimus. De sanguine tamquam re motum nostrum retinenti ac conservanti Cap. 12. fusius tractabimus.

Aquæ fluxus et vortices quo melius dignoscantur, pulvisculus subtilissimus est addendus, cujus particulæ motus genus et viam dilucidius indicent. Cui rei maceratum oculi pigmentum longe aptissimum reperimus.

§ 36.

Neque adjumenta sola, sed etiam impedimenta observationum nominanda nobis sunt majora facilesque hallucinationes. Variæ enim res motum vibratorium simulare possunt:

1. Fluxus aquæ se dilatantis celerior, inprimis si particula compressorio microtomico comprimitur. Qui error facile ab observatore cauto et usitato detegitur.

2. Circulatio sanginis, qui e vasis quidem capillaribus excurrens tam cito fluit, ut primum adspectum facile turbet; mox vero deinde sua ipsa natura certissime dignoscitur. Aqua turpida, Monadibus repleta eundem sæpe effectum habet.

3. Cilia vibrantia, si stent, tamquam margo semipellucidus, superficiei adaptatus, apparent; quo charactere agnoscantur. Tamen similis quidam margo opticus a lucis inflexione pendens et in superficiebus hinc inde non vibrantibus occurrit neque facile discernitur a margine ciliorum vero. Plerumque histiologia partis recentis certiores nos reddere et debet et valet. Vide infra Cap. 7.

Præterea vero fluidorum genera, quibus particulæ continentur, et temporis longitudo post mortem elapsi facile pro impedimentis mediatis haberi possunt, secundum animalium varietatem variis. Ne aqua quidem destillata, id quod infra videbimus, excipitur, fluidis organicis, veluti ovorum vitello et albumine, sanguine al., ordinem quendam hujus rei adscendentem quasi formantibus. De his vide infra Cap. 12.

Caput 4.

Conspectus classium, in quibus ad hoc tempus motus vibratorius sit observatus, additis Auctorum, qui eum observassent, nominibus.

§. 37.

Subjecta est divisio illa regni animalis a Goldfuss proposita, ea tamen differentia, ut a Mammalibus ad Protozoa recedamus.

A. ANIMALIA VERTEBRATA.

I. Mammalia.

1. Chiroptera.
   Vespertilio murinus.
2. Prensiculantia.
   a. Agilia.
   Sciurus vulgaris.
   b. Duplicidentata.
   Lepus cuniculus.
   c. Murina.
   Mus rattus.
   Arctomys scitillus.
   d. Subungulata.
   Cavia cobaya.
3. Chelopoda.
   a. Canina.
   Canis familiaris.
   b. Sanguinaria.
   Felis catus.
   c. Subterranea.
   Talpa europæa.
4. Hoplopoda.
   a. Cavicornia.
   Ovis aries.
   Bos taurus.
5. Multungulata.
   Sus domesticus.

(1–5:) Purkinje et Valentin.

II. Aves.

1. Oscines.

a. Canori.

Motacilla rubecula.

b. Coraces.

Corvus frugilegus.

c. Passerini.

Alauda arvensis.

Fringilla carduelis.

- spinus.

- domestica.

d. Hiantes.

Hirundo urbica.

2. Raptatores.

a. Accipitrini.

Falco tinnunculus.

3. Grallae.

a. Limicolæ.

Scolopax rusticola.

4. Gallinæ.

a. Columbini.

Columba livia.

b. Alectorides.

Gallus domesticus.

5. Natatores.

a. Anserines.

Anas boschas.

Anser cinereus.

} Purkinje et Valentin.

III. Amphibia.

aa. Adulta.

1. Chelonii.

Emys europæa.

2. Saurii.

a. Lacerta.

} Purkinje et Valentin.

Lacerta agilis.

3. Ophidii.

a. Helisontes.

Coluber natrix.

4. Batrachii.

a. Ranæ.

Rana esculenta.

Rana temporaria.

Hyla viridis.

Bufo cinereus.

b. Salamandræ.

Salamandra terrestris.

Triton palustris.

Triton punctatus.

(Lacerta agilis … Triton punctatus: Purkinje et Valentin.)

bb. Embryones et larvae.

1. Saurii.

Lacerta. Steinbuch.

2. Batrachii.

Rana et Bufo. Steinbuch. Gruithuisen. Sharrey. Joh Müller. Purkinje et Valentin.

IV. Pisces.

Sola hæc est classis, in qua ad hoc usque tempus nullus motus vibratorius est visus.

B. ANIMALIA EVERTEBRATA.

I. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Sepia. Bohadsch?

2. Gasteropoda.

a. Pulmobranchia.

Limax.
Helix.
Lymnæus

(Limax, Helix, Lymnæus: Swammerdamm. Stiebel. Carus. Hugi. Raspail. Purkinje et Valentin al.)

b. Polybranchia.

Eolis. Sharrey.

c. Pectinibranchia.

Paludina. Carus. Raspail. Purkinje et Valentin al.

d. Siphonobranchia.

Buccinum undatum. Sharrey.

e. Cyclobranchia.

Patella Sharrey.

f. Anthobranchia.

Doris. Sharrey.

3. Crepidopoda.

Oscabrion. Sharrey.

4. Pelecypoda.

a. Myacea.

Mya. Leeuwenhoek? Poli al.

b. Mytilacea.

Unio pictorum al. Carus. Purkinje et Valentin al.

Anodonta. Permulti.

Mytilus edulis. Permulti.

c. Ostracea.

Ostrea edulis. Baster. Erman.

5. Apoda.

Salpa. Meyen.

Ascidia. Lister.

II. Insecta.

Larva quædam aquatica. Eichhorn?

III. Polymeria.

Apus. Schaeffer?

Daphnia. Gruithuisen?

Achteres. A Nordmann?

IV. Radiaria.

Actinia. Sharrey. Rathke.

Echinus. Delle Chiaje. Ehrenberg.

V. Annulata.

1. Amphitritae.

Amphitrite. Sharrey.

2. Gymnodermata.

Planaria. Gruithuisen. A Baer. Purkinje et Valentin.

Nais. O. F. Müller. Gruithuisen. Ehrenberg.

VI. Enthelmintha (et Parasita).

Permulta ut:

Animalcula in ovario anodontarum contenta. Leeuwenhoek. Poli. A Baer. Prevost. Raspail. Home permultique alii.

Bucephalus polymorphus. A Baer.

Opalina ranarum *). Purkinje et Valentin.

VII. Protozoa.

1. Acalephæ. O. F. Müller. Tilesius. Rosenthal. Eschscholtz.

2. Lithozoa. } Ellis. Cavolini, al. permulti.
3. Phytozoa. }

4. Infusoria. Fere omnes auctores, qui de iis verba fecissent, praesertim Ehrenberg.

§. 38.

Quodsi prægressa hac tabula animalia, in quibus motus vibratorius reperitur, indicavimus omnia, ea tantum nominavimus, quorum cilia minima omnino microscopica vibrent. Neque autem certi in toto zoologico regno hujus rei limites adesse videntur. Nam majora quædam haud dubie organa reperiuntur, sive leviori sub amplificatione, sive nudis oculis conspicua, quæ continuo moveantur sicque motum vibratorium veluti majorem constituant. Quo præ omnibus Annulata et Polymeria pertinent, quæ G. R. Treviranus (Die Erscheinungen und Gesetze des org. Lebens. Th. I. p. 277.) ex parte jam agnovit. Ita v. c. O. F. Müller (Naturgeschichte einiger Wurmarten des süssen und salzigen Wassers. 1800. 4. p. 28.) e Naide refert: „Dicht an dem After hat man einen der angenehmsten Anblicke, den je ein Physiolog haben mag. Man „sieht die circulirende Feuchtigkeit gleich einem rieselnden Bache oder einem stillen „See, den der Westwind am Sommerabend runzelt, in unzählbaren silbernen Wellen

*) Opalina nostra ranarum haud dubie synonyma est Bursariæ? ranarum Ehrbg., cui novum addere nomen eo non dubitavimus, quod corpus concavum non præbeat, quæ res signum generis Bursariæ characteristicum habetur. Propter colorum superficiei splendorem et varietatem sub sole pleno adparentem Opalinam eam vocavimus.

„fliessen", quod cum circulatione sanguinis conferre studet (l. c. p. 29.). Gruithuisen hoc phænomenon a ciliis tenuissimis vibratoriis peti posse autumat (Nov. Act. Ac. N. C. Vol. xi. P. 1. p. 238.) et simile quid de Daphnia Sima (Nov. Act. Tom. xiv. P. 1. p. 461.) describit. Quam rem confirmantia experimenta ab Ehrenberg instituta superiori quodam loco §. 30 jam retulimus. Eadem esse videntur in Achtere, in larva illa insecti, ab Eichhorn laudati e. s. pl. certissimeque huc referenda sunt motus Daphniæ pulicis, Onisci aquatici al. Neque in minimis animalculis eorumque embryonibus motum nostrum deficere, Triarthra longiseta Ehrenberg (Organisation des kleinsten Raumes. 1834. 4. p. 78. 79.) demonstrare videtur. Deniquo Apodem eleganti hoc spectaculo continuo oculos atque animum delectare est notissimum.

§. 39.

Collectis vero omnibus, motum vibratorium sive microscopicum, sive majoris ambitus, nulli animalium classi præter pisces deesse videmus. In omnibus enim mammalibus, avibus atque amphibiis adultis, a nobis inquisitis, quum numquam defuisset, generale quoddam his classibus esse, jure concludimus. Eadem de molluscis valere videntur, quippe quæ fere omnia adcurate inquisita motum exhibeant. Aliis vero in classibus fragmenta tantum sunt reperta, tamen non tam, ut videtur, quod desit, quam quod adcuratissime non sit inquisitus motus. Neque igitur minus, singula secundum singula momenta contemplari ac definire, operæ sit pretium.

§. 40.

Mammalium motus vibratorius, quamvis celerrimus sit, tamen quod ad latitudinem sive extensionem, minor est dicendus. Major reperitur in avibus, inprimis in oviductu earum. In amphibiis varia inest differentia. Cheloniarum, Batrachiorum et Lacertarum cavum oris minima inter vertebrata adulta gaudere videtur latitudine, neque vero celeritate; major inest in pulmonibus, majorque in oviductu latitudo. Idem fere de Lacertis, Tritonibus al. est referendum. In Ophidiis autem quam longe aliud! Nec solum major in ore inest vibrationis latitudo, celeritas major, sed omne phænomenon tantum est, ut flammeum quasi torrentem et verticem præcipiti cursu delabi igneaque inde flumina effluere tibi videris.

Quique halitus exit
Ore niger Stygio, vitiatas inficit auras.

In piscibus, quamvis nullum adhuc vestigium motus vibratorii sit repertum,

tamen cum Sharrey (Froriep's Notizen. 1830. No. 618. p. 19.) in branchiis libere propendentibus embryonum Rajæ et Squali inesse opinamur. Quæ dubia ut, qui marium litora incolant, mox solvant, optamus et petimus.

§. 41.

Molluscorum motus cum motu avium et mammalium comparari in genere potest. Singula quædam monenda adhuc v. infra. Insectorum tracheas, quamvis iteratis vicibus frustra tractavissemus, tamen motum in iis vibratorium inesse certo negare non audemus, quum ob minutias partium difficillime tractandarum error sit facillimus. Proxima æstate, observationibus continuatis, quæ repererimus, cum viris doctis communicaturi sumus. Id tantum certissime edicere possumus, in Libellularum larvis nec branchias nec cutis externæ ullam partem motu vibratorio uti. — Polymeriorum motus nec tam citi sunt, nec tam continui, quam molluscorum et cum hanc ob caussam, tum eo, quod alia sit superficies, alium induunt adspectum. — Denique minorum animalium motus, quod ad principale, cum molluscis conveniunt, tamen secundum ordinem ciliorum vibrantium singularem hinc inde offerunt characterem, ut v. c. sæpissime veræ rotæ lusus et hallucinatio inde exoriatur. Itaque unam eandemque semper motui ciliis minimis effecto vibratorio generalem atque essentialem indolem ac characterem esse videmus, cujus vero singulares modi a singularibus et individualibus rebus v. c. ciliorum dispositione, magnitudine, copia, ordine al. dependent. Sequentium capitum locis variis varia adhuc hac de re monenda nobis erunt.

Caput 5.

Enumeratio organorum organorumque systematum, in quibus motus vibratorius inest.

§ 42.

Priusquam organorum systemata ipsa in quibus motus ille vibratorius inest, nominemus, pauca quædam de iis dicenda sunt, quæ varii auctores de vibrantium partium functionibus dixerunt. Nam systema respiratorium et alimentarium motu vibratorio uti, mox videbimus. Quorum igitur functionibus, addita ea, quod animalia ciliorum vibrantium ope moveantur, omnes superficies vibrantes adnumerari voluerunt permulti. Infusoria ciliorum, corporis superficiem externam tegentium opera respirare, longe plurimi horum animalculorum scriptores sunt opinati. Eo, quod vortices efficiantur et corpora minima in canalem alimentarium inducantur, Rud. Wagner (Lehrb.

der vergl. Anatomie. Abth. I. 1834. 8. p. 69.) al. cilia pro organis adprehensionis habet. Molluscorum motum vibratorium esse organum motorium jam de **Heide** et qui eum sequuti sunt, permulti existimaverunt nec minus respirationi præesse, **Raspail** alii cum antegressi tum insequuti auctores sunt opinati. Polyporum ova ciliis vibrantibus respirare **Grant** al. contenderunt e. s. pl., ut, si hos auctores sequamur, organa secundum functiones perhibitas enumerare simus coacti. Tamen nec tam certa eorum placita sunt nec natura ipsa demonstrata, ut hac re a via nostra mere morphologica abscedamus. Enarrare igitur omnia secundum ordinem anatomicum malimus, quum de functionibus ipsis in fine operis placita nostra perexigua adjiciendi in votis habeamus.

§. 43.

Organa, in quibus motus vibratorius reperitur, ad quatuor systemata pertinent:

1. **Systema cutaneum.**
2. **Systema alimentarium.**
3. **Systema respirationis.**
4. **Systema genitale.**

Quæ omnia functionibus corporis vegetativis præsunt. Neque autem certissimi inter singula reperiuntur limites, imprimis motus vibratorii habita ratione. Sic cilia vibrantia infusoriorum rotatoriorum ad systema cutaneum quidem pertinere videntur, tamen æquo jure in initio canalis alimentarii posita ad systema alimentarium adnumerari possunt. Anodontarum branchiæ ova continent uterique simul sunt et s. pl. Verbo enim ut dicamus, omnia organa vegetativa, quum ex una eademque idea primigena emaneant, quamvis singulis in casibus discreta, tamen intimam connexionem atque adfinitatem plus semel declarare transitu, similitudine atque æqualitate, quis est, qui neget? Præmittenda hæc fuerunt, ne lubenter et injuste facere videamur, organa duplicis talis momenti ad simplex quoddam systema redacturi. Nunc singula systemata pertractemus.

§. 44.

I. Systema cutaneum.

1. **Ampibia.**

a. **Batrachiorum** et **Sauriorum** larvæ evolutionis certo stadio in tota cutis superficie vibrant (**Sharrey. Purkinje et Valentin**); qui vero totius superficiei motus postea evanescit, caudæ basi, capitis lateribus et in anteriori parte certis

duobus punctis exceptis; quæ omnia et ipsa postremo quiescunt, ut, retractis branchiis atque efformatis extremitatibus, nulla superficiei pars vibratione moveatur.

2. Mollusca.

Gasteropodum tentacula vibrare **Raspail** et post eum **Jacquemin** monuerat. Quantum nostrum fuit, fusius inquisituri, non solum tentacula, sed aut totum systema cutaneum externum vibrare aut permagnam ejus partem et eam, quæ testa includitur, reperimus.

A. Pulmobranchia. Lymnæi stagnalis totam cutis superficiem externam vibrare, experti nos sumus. Eadem in Helice cellularia Pfeiffer vidimus. De tentaculis **Raspail** et **Jacquemin** eadem referunt.

B. Pectinibranchia.

Paludinæ viviparæ secundum nostras observationes res plane eadem est, ac Lymnæi stagnalis.

C. Pelecypoda.

Pelecypodarum pallium una tantum pariete vibrat, ea enim, quæ a testa aversa branchias respicit, quod ante nos **Sharrey** jam viderat. Hæc autem tota in omni superficie motu utitur. Nullus vero cernitur et in margine pallii externo et in superficie ejus testæ adversa. De ventre pedeque vid. §. 47.

3. Annulata.

a. Gymnodermata. Planariæ cutem externam vibrare, **Gruithuisen**, a **Baer** et nos ipsi sæpius observarunt.

4. Enthelmintha (et Parasita.).

Quæ vibrant hujus classis animalia, quod ad motum vibratorium, aut cum infusoriis conveniunt, ut animalcula in ovario anodontarum et unionum contenta, Opalina ranarum, Trichoda pediculus al., aut cum polypis, ut Bucephalus polymorphus al.

5. Protozoa.

a. Acalephae, de organis earum vibratoriis in superficie externa positis v. præ omnibus **Eschscholtz** l. c. Cf. §. 25.

b. Lithozoorum et Phytozoorum cutem externam aut omnem aut ex parte vibrare est notissimum.

c. Infusoriorum aut omne corpus permagnis ciliis vibratoriis munitur aut corona simplex vel duplex, rarius multiplex, iis est os cingens, quæ igitur eodem fere jure cum ad systema alimentarium, tum ad systema cutaneum referri possit.

Adpendix.

Polymeriorum corpus externum organis haud raro obtegi, quæ a motu vibratorio continuo mere microscopico ad motum vibratorium continuum vel interruptum, nudis oculis percipiendum, transitum faciant, supra jam monuimus. Cf. §. 38.

§. 45.

II. Systema alimentarium.

1. **Amphibia.** Cavum oris et pharyngem in his animalibus vibrare, jam alio quodam loco (Müller's Archiv. I. 5. p. 394.) tradidimus. In omnibus enim motus inest in toto oris cavo, tuba Eustachiana et pharynge; quin in Cheloniis et Ophidiis oesophagi reperimus, cujus fines certissime limitantur. Colubri enim natricis motus eo in loco sistitur, quo plicæ longitudinales elevatæ membranæ internæ ventriculum indicant; qui in Cheloniis magis definitus et exactissime ab œsophago discretus certissimos vibrationis fines ponit. Mirum quoddam naturæ exemplum! quod cum functione harum partium respiratoria, in his animalibus obvia, cohærere videtur.

2. **Mollusca.** Nec minus in his classibus totam canalis alimentarii superficiem internam vibrare deteximus. Inquisivimus in Lymnæum stagnalem, Paludinam viviparam, Helicem cellularem, Myas atque Anadontas, quorum animalium plane omnem canalis alimentarii superficiem vibrantem neque, id quod antea primum retulimus, solam cristam elevatam observavimus. Præterea idem phænomenon in Lymnæi stagnalis vesica illa massa albida repleta occurrit. Mirandum sane, quod in molluscis motus vibratorii momentum sit tantum, ut systema nutritionis totum occupet.

3. **Annulata.**

Fieri potest, ut ea, quæ **O. F. Müller** et **Gruithuisen** in Naide viderant, huc sint referenda, quod, teste **Ehrenberg**, vix ac ne vix quidem dubitari potest.

4. **Protozoa.**

Acalephæ num nominandæ hic sint nec ne, propriis observationibus nullis suffulti dijudicare supersedemus. De polypis, inprimis secundum **Ehrenberg**, **Lister** al. dubium esse nequit. De infusoriis loquuti jam sumus. Cf. §. 44.

Adpendix.

Organa canalis alimentaris accessoria, veluti hepar, lien al., nullum motus vestigium demonstrare solent; tamen alia omnino est res quod ad hepar molluscorum, cujus ductus non solum initio, sed in extremos usque fines luculentissime et vehementissime vibrant.

§. 46.

III. Systema respiratorium.

1. Mammalia. Totum systema respiratorium vibrat certissimisque hac in re definitur ac cingitur limitibus. Motu gaudet et ex parte larynx, trachea, bronchi, bronchia ad minima usque in pulmonibus ipsis inquirenda. Rimæ glottidis margines, quum fines motus reperiundi faciant, totum oris cavum, pharynx al. ne minimum quidem vestigium probare valent. Mira vero ratione nasus tamquam organon vere respiratorium exstat cujus membrana cum in septo, tum in lateribus, conchis sc., tuba Eustachiana, sinibus frontalibus, antro Higmori al. vibrat. Tamen, quod mucosa facillime siccescat, motus partium in aëre solo retentarum celerrime et facillime evanescit. Membranæ vero humidæ per longius temporis spatium motum ubique conservant. In canali lacrymali vibrationem frustra quæsivimus, quamvis membranæ eandem structuram, quam membranarum vibrantium conspiceremus. Quæ omnis res non solum quod ad morphologiam, sed etiam quod ad organologiam maxima haud dubie admiratione digna!

2. Quæ de mammalibus dicta sunt, ad aves transferri possunt. Est vero addenda ea non minimi momenti res, quod saccorum aëreorum in iis reperiundorum superficies interna motum luculentissime exhibeat vibratorium.

3. In amphibiis aliud est. Vibrat primum tota systematis ipsius respiratorii superficies i. e. larynx et trachea vel eorum rudimenta, bronchi et pulmonum superficies *), cavum nasi et tuba Eustachiana; deinde vero et totum oris cavum et pharynx, inde ab orificio externo ad finem, qui definitissime plerumque terminatur. Sic in Batrachiis et Sauriis exacte finitur eo loco, quo trachea a pharynge recedit, neque ullum vestigium in canalis alimentaris posterioribus partibus est videndum, ut facillime sit habere particulam, cujus alterum dimidium et systemati alimentario ac deglutorio quasi proprium vibret, non vibret dimidium alterum. In Ophidiis et Cheloniis et œsophagum vibrare jam supra monuimus, ubi de finibus hujus motus loquuti jam sumus.

Sauriorum et batrachiorum larvarum branchias motu vibratorio gaudere, Steinbuch, Gruithuisen, Sharrey, Joh. Müller et nosmet ipsi experti sumus. Adest vero solummodo in iis, quæ e corpore exseruntur nec vero in iis, quæ in corpore includuntur. Earum larvarum, quarum ex parte extremitates efformatæ jam fuerant, mo-

---

*) Pulmonum horum animalium, quum superficies interna reticulata sit, particula compressorio microtomico ita comprimitur, ut marginibus tantum emergentibus motus sit videndus. Cf. ea, quæ hac de re diximus in Joh. Müller's Archiv. I. 5. p. 396.

tum vibratorium in cavo oris obvium deteximus et metiti sumus. Præterea duo illa puncta vibrantia, in larvarum majorum capitis fine anteriori posita, quæ Steinbuch et nos observaverunt, fines esse narium et latera capitis vibrantia aperturas oris jure opinari nos censemus.

4. Piscium motum vibratorium nullus quidem viderat adhuc, sed Rajæ et Squali branchias e corpore exsertas vibrare, cum Sharrey opinamur.

5. Molluscorum, ni omnium, tamen complurium organa respiratoria moveri certissimum esse videtur. Tamen in pulmonibus Helicis, Lymnæi al. nullum adhuc nos vidisse vestigium, ingenue fatemur. Myacearum non solum branchias, sed etiam appendices accessorias q. d. Nebenkiemen moveri notum est. Quod tanti est momenti, ut fusius nobis exponentibus liceat. Marginem branchiæ striæque cujuscunque vel costæ extremum vibrare, primum totius phænomeni detectorem, a Heide (Cf. §. 6.) non fugerat. Præter quem extremum marginem quum striæ quæcunque duos habeat laterales margines, qui vibrent, videamus, quænam horum omnium sit ratio; quod quo melius fiat, structuram penitiorem horum organorum adcuratius indagemus. Striæ, quæ branchiam constituant, quamvis contiguæ sint, non solum immediate se non tangunt, sed remotæ aliquantulum inter se ita sunt, ut, quum parallelæ sibi fere jaceant, spatia inde oriantur longitudinalia, oblonga, a materie et substantia animali vacua et fluido ambeunte repleta. Quæ per omnem extendantur branchiæ longitudinem, ni connectiva transversalia eas percurrant, quæ veluti pontes ab una stria ad alteram striam transeant. Neque vero omnia in una eademque superficie plana jacere facile videbis, majori vitrorum augmento usus. Quibus omnibus areolæ distinguuntur plus minusve oblongæ, quarum paries v. c. dextra sinister est margo striæ dextræ, paries sinistra dexter striæ sinistræ margo, paries superior inferior connectivi superioris margo, paries inferior superior connectivi inferioris margo. Margo dexter et sinister vibrant idque directionibus sibi contrariis, ut v. c. marginis dextri ab exteriori ad interius, marginis sinistri fluxus ab interiori ad exterius sit. Quod inde evenit, quod, quum motus unius ejusdemque striæ eandem directionem teneat, propter inflexionem v. c. sinistro latere adscendat, descendat dextro latere. Quare, qui leviter observat, facile sibi cernere videtur verum fluidi circuitum, in Vallisneria et Charis reperiundo simillimum, ut Carus a Plumatella et Al. a Nordmann ex Alcyonella retulerunt. Adcuratiori vero inspectioni anodontarum branchias aliud quoddam demonstrant. Fluxus enim non in connectivis inflectuntur, sed sub connectivo progrediuntur, nulla mutata directione vel re alia. Quæ omnia externæ branchiæ utriusque superficies exhibet. Quod vero ad structuram in-

ternam differt inter se externa internaque branchia. Hæc enim libero utitur aditu, immediate transeunte in seriem loculorum, qui usque ad marginem branchiæ inferiorem extenduntur; illa vero, quot costæ sive striæ sunt, tot loculis, non libere quidem, sed in canalem illum longitudinalem, oviductum nonnullis dictum, apertis. Hi præsertim in orificiis, illi vero per totam longitudinem vehementissime vibrant.— Præterea in organo cum pulmonibus a nonnullis comparato pone anum sito motum deteximus. — Apodum motum in organis respiratoriis obvium Meyen et Lister fusius descripserunt.

6. De insectis v. ea, quæ capite antecedenti diximus.

7. Polymeria. Quæ Gruithuisen in Daphnia observaverat, huc haud dubie pertinent, Astaci vero fluviatilis branchias certissime non moveri experti nos sumus.

8. Annulata. Recensendæ sunt observationes in Naide ab O. F. Müller, Gruithuisen et Ehrenberg factæ.

9. De Protozois v. ea, quæ de systemate cutaneo et alimentario diximus. Præterea branchiæ rotatoriorum internæ, ab Ehrenberg recentissimis temporibus detectæ (cf. §. 30.) in hoc loco ponendæ esse videntur.

§. 47.

IV. Systema genitale.

1. Mammalia. Mammalium oviductum, uterum et vaginam motu vibratorio uti nos primum deteximus. Quem vero in bestiis junioribus non inesse, observationibus permultis edocti sumus, ut inde evolutionis quidam gradus ad motum hunc in systemate genitali obvium necessarius esse videatur. Nec deficere graviditatis tempore, ubi in interstitiis a chorio vacuis reperitur, nec illico post partum, adfirmare certissime valemus. Tamen non raro nobis accidit, ut in mammalibus ab omni embryone vacuis motum solum in labiis uterinis reperiremus. Quod facile cum desquamatione membranarum vibrantium cohærere potest.

Incipit plerumque a tubæ fini et ad externum genitalium internorum finem progreditur.

2. Idem de Avibus et

3. de Amphibiis est dicendum.

4. Piscium vero peritoneum, quod oviducti vicibus gaudere videtur, certissime non vibrat.

5. Quod ad Mollusca, de Pelecypodis tantum loquimur, quorum observationes nos ipsi instituimus. Ovarium quidem organon discretum esse non videtur, ta-

men pes et venter, in quibus continetur, certissimo motu vibratorio gaudere, e nostris experimentis referimus. Ovula deinde in branchias devehi notissimum est.

Corollarium.

Fieri facile potest, ut ex ordine Molluscorum systema urinarium secundum nostra detecta accedat. Organum illud atratum, prope anum positum, in Myaceis et vesica Limacum, si renum functionibus utantur (Cf. Carus Lehrbuch der vergl. Zootomie. 2te Aufl. 1834. 8. Bd. II. p. 651 et 732.), novum hoc systema addere nobis licet. Ut primi enim vidimus, motu gaudent vibratorio velocissimo; inprimis sacculus ille in organo s. d. urinario Myacearum contentus adeo vibrat, ut vehementiorem numquam vidissemus motum.

§. 48.

De organis, in quibus motus vibratorius obvenit, loquuti, ea repetenda nobis esse videntur, quæ supra jam ex parte monuimus, motum vibratorium, quamvis persæpe jam sit observatus, tamen sæpissime adhuc esse inquirendum, inprimis in animalibus marinis, præcipue evertebratis, quippe quæ longe plurima præstent. Itaque ut conspectus, quem dedimus, hanc ad rationem lacunis replendis mox sit repletus, ex intimo animo optamus et rogamus.

Caput 6.

Evolutionis individualis motus vibratorii brevis conspectus, cui accedit excursus de motu progressorio et rotatorio ovorum atque embryonum.

I. Animalia vertebrata.

§. 49.

Systema genitale non omni tempore motu uti vibratorio supra jam retulimus. Neonatis enim deest nec prius adparere videtur, quam animal maturitatis quendam gradum sit nactum. Organa respiratoria interna in embryonibus mammalium, avium et amphibiorum ovo inclusis non vibrare, primum opinati sumus. Inquisiveramus hanc ob rem in suem, columbam, gallinam, batrachia al., tamen cilia in embryonis columbæ fere excultæ trachea vidisse nos fueramus certi. Sanguinem vero retinere diutius motum postquam deteximus, vibrationem tracheæ embryonum mammalium et nasus optime, certissime ac sæpissime observavimus. Qui minimi fœtus motum demonstrarunt, suilli erant longitudinis pollic. duorum. Vidimus vero præterea in embryonibus bovis, ovis et suis majoribus. Neque autem in chorio, amnio, allantoide vestigium quoddam re-

periri, Sharrey recte jam monuerat. In larvis amphibiorum plurium motus pharyngis vibratorius, formatis branchiis internis, illico intrat. Alia vero res est in larvis lacertarum, batrachiorum adhuc junioribus, quorum branchiæ e corpore exsertæ non tantum vibrant, sed embryonis tota superficies ovo adhuc inclusi certissimo motu secundum nostra detecta utitur.

§. 50.

II. Animalia evertebrata.

In his motus vibratorius, si adest, in embryonibus ovo adhuc inclusis semper jam inessse videtur. De Molluscis et Protozois constat. Huc accedit, quod ova ipsa embryonem aut embryones includentia vel sacci proliferi ciliis et motu vibratorio gaudeant in Radiariis et Protozois, qua re e corpore matris emissa libere moveantur, rotentur et natent.

§ 51.

Motus progressorius et rotatorius, quamvis primo obtutu phænomenon sit tam mirificum, ut singulare quoddam esse atque unicum jure censeretur, tamen nonnisi motu vibratorio continuo excitatur et dispositione ciliorum, inprimis vero forma corporis ejusque pondere specifico definitur. Quod et ortus hujus motus rotatorii omnisque natura satis superque demonstrat. Sic secundum observationes a Carus, Jacquemin et nobis ipsis in embryonibus institutas molluscorum primo est talis, qualis in disco circa centrum s. axin horizontalem moto, deinde qualis in globo circa axin perpendicularem ingrediente, denique tandem rotatorius simulque progressorius. Tamen quietudine eleganti ac mira motum hunc in embryonibus molluscorum obvium rotatorium magnopere a motu rotatorio entozoorum et infusoriorum differre lubenter fatemur. At singularum rerum motum constituentium singulis diversis, characteris vicissitudo efiiciatur necesse est. Phænomenon vero omnium princeps motum vibratorium habemus.

His præmissis, quibus rationibus suffulti Steinbuch, Stiebel et, ni primus, tamen fusius Carus motum et rotatorium et progressorium simul in embryonibus Limacum reperiundum cum motu planetarum contulerint, sponte elucet. Comparatio haud dubie acuminis plena! An vero vera simul, aliis dijudicandum relinquimus.

§. 52.

Reperitur motus embryonum in ovo inclusorum et rotatorius et progressorius:

I. In Batrachiis. Nos primi hanc rotationem embryonum in ovo inclusorum

certissime vidimus. Nec mirandum est, quum tota corporis superficies externa tum temporis jam vibret. Quæ una adhuc memoranda differentia major, ea est, quod, embryone plurimum ovi spatium replente, motus mere rotatorius nec prorsus omnino vel minimo tantum in gradu progressorius reperiatur. Ceterum phænomenon cum molluscorum rotatione convenit.

II. Mollusci. Motus horum animalium notissimus quum sit, expositioni fusiori jure supersedemus. Id tantum moneamus, quod motus voluntarius immediate involuntarium rotatorium excipiat, ut alter insequatur alterum. Quam rem e patribus Baster jam edixerat.

§. 53.

Denique mirum est illud phænomenon sæpissime observatum, quod sacci ova continentes vel ipsa Protozoorum, Actiniarum al. ova motu vibratorio libere moveantur. In quibus enim, dum in molluscorum embryonibus, mole corporis ad rationem majori, albumine tenaciori, ciliis minoribus nec pari modo dispersis, aut motus rotatorius progressorium æquat, aut antecellit; in aquæ semper longe majori copia, ciliis longioribus, pariter totum corpus tegentibus, mole minori, inversa exstant h. e. motus progressorius rotatorio præest. Cui et id accedit, quod vibrationis ciliorum directio magni sit momenti. Itaque, quæ supra jam de variis his motus rationibus monuimus, hac ipsa observationum serie confirmari videmus.

Adpendix.

Conspectus organorum, in quibus frustra motum vibratorium ad hoc temporis quæsivimus.

§. 54.

Mucosam systematis genitalis et respiratorii vibratione præditam esse, postquam deteximus, fere omnia alia organa perquirere necesse nobis videbatur. Quæ enim norma, quæ caussa, quod criterium motus vibratorii absentis supponi potuit et hodie fere adhuc potest? Omnia enim in rebus experientiæ experiri veritatis reperiundæ sola est methodus. Quare ne alii, qui nos sequantur, observatores incerti de nostris ipsis experimentis frustraneis maneant, nominare nos juvat organa, in quibus ne minimum quidem motus vibratorii vestigium reperire potuimus. Nam experientia negativa via indirecta nos docet neque omnino rejicienda aut vilis habenda esse videtur.

§. 55.

I. Animalia vertebrata.

a. Mammalia. Arachnoida. Dura mater. Conjunctiva. Cornea. Iris. Mucosa lin-

et oris. Pharynx. Tractus intestinorum. Pleura. Peritoneum. Ductus hepatici. Ductus choledochus et pancreaticus. Vesica fellea. Ureter et pelvis renalis. Vesica urinaria. Vas deferens. Urethra. Vesiculæ seminales. Cutis externa. Membranæ arteriarum et venarum. Corpuscula sanguinis et s. d. lymphæ.

b. Aves. Omnia, quæ de mammalibus retulimus. Cloaca. Bursa Fabricii. Chorion. Amnion. Allantois. Saccus vitellinarius.

c. Amphibia. Dura mater. Conjunctiva. Peritoneum. Tractus omnis intestinorum. Vesiculæ s. d. seminales et ductus earum excretorii. Peritoneum. Capsula ova obducens. Vesica s. d. urinaria. Cutis externa. Membranæ vasorum et s. pl.

d. In piscibus, quia nullum adhuc vestigium motus vibratorii ad hoc temporis repertum est, permagnam operæ nostræ partem posuimus. At frustra. Inquisivimus in branchias, membranas capitis serosas et mucosas, tractum intestinorum, vesicam felleam, renes, ureteres, peritoneum, cutem externam, pinnas omnes Sturionis, Percæ, Cobitis, Anguillæ, Cyprini al.; præterea in fila tentacularia Sturionis, Cobitis fossilis, Anguillæ fluviatilis al.— Anguillam fluviatilem, in quo certe aliquid reperiundum esse opinati sumus, iteratim perquisivimus quam adcuratissime. Nec vero hic nec in embryonibus permnltis Percæ et Cyprini feliciores fuimus, ut, ni forte branchiæ externæ Rajæ et Squali vibrent, motum vibratorium in piscibus deesse edicentibus nobis jure liceat.

§. 56.

II. Animalia evertebrata.

e. Mollusca. — Posterior pars corporis, testæ adnata. Hepar. Penis. Pulmo Helicis et Lymnæi?

f. Insecta. Cutis externa. Motus voluntarii organa. Tractus intestinorum. Vasa s. d. bilifera sive urinaria. Vasa sialagoga. Corpus adiposum. Stigmata. Tracheæ. Setæ in corporis superficie haud raro adparentes.

g. Polymeria. Branchiæ et operculi eas tegentis membrana. Tractus intestinorum. Membranæ cordis. Oviductus (?). Vesiculæ virides ante ventriculum in Astaco fluviatili reperiundæ. Vas deferens. Utriculi hepatis. Oculus. Setæ corpus externum hinc inde tegentes. Organa motus voluntarii.

h. Annularia. Hirudinis et Lumbrici tractus intestinorum. Cutis externa. Vesiculæ aëreæ al. Neque in embryonibus Hirudinis medicinalis verum motum vibratorium reperimus. Cf. §. 25.

i. Entozoa. Distomatum quorundam in colubro repertarum, Filariæ sp. et Oxyuris vermicularis cutis externa al.

Caput 7.

De motus vibratorii natura atque indole.

§. 57.

Operis nostri partem adimus, haud dubie difficillimam maximeque inplicitam, cujus investigationi quamquam nos longe plurimum laboris ac studii impendimus, tamen non solum rem ab omni procul dubio posuisse, sed permulta votis nostris remota reliquisse nos ingenue fatemur. Neque autem, L. B., ne reprehendas vel culpes, jure timemus. Rei enim minutiis tot tantisque, difficultatibus adeo permagnis, ut antecedentium observatorum permulti, quamquam adsidui et in rebus investigandis pertinaces nec impigri, longissime a meta absint, nobis non omnia ex omni parte explicaturis, quid inde opprobrii? quid iræ? Sunt, quæ aciem oculorum, optimis armatorum vitris, fugiant, neque ingenii ulli acumini, mentis sagacissimæ ulli labori et studio cedant, quæ nescire nos homines posse, fatendum melius sit, quam hypothesium farragine expleri vel corrigi. Cujus generis et motus illius vibratorii indolem esse, qui naturam ipsam adeat, lubentissime concedet. Phænomenon tam mirificum tamque in omni animalium structura grave tantis obrui difficultatibus, quæ pro temporum nostrorum viribus vix neque unquam solvendæ videantur, jure dolemus. An vero in aliis ejusdem momenti phænomenis ac functionibus aliud? Cujus ut unum moneamus, quid de systematis nervosi natura scimus? quid nescimus? Fines sunt non tam diligentiæ singulorum hominum, sed indolis et in omni natura nostra positi ingenii.

§. 58.

Quæ de motus vibratorii natura atque indole dicimus, ea sola e nostra ipsorum experientia ac perscrutatione hausta esse facile videbis. Aliorum commentis hic supersedemus, tum quod ex parte ea jam Cap. 2. retulimus, tum quod ipsa falsorum refutatio ex nostra expositione sponte emanet. Nam in omni rerum natura quum ea, quæ de experimentis tractant, litem non admittant omnisque in iis dissensio non tam in rebus, quam in opinionibus sit posita, veræ sinceræque experientiæ expositio contraria experimenta falsasque sententias optime refellit ac redarguit.

§. 59.

Aquæ fluxibus excitatis motus vibratorius ab observatore, quamvis minus cauto atque exercitato, primum dignoscitur. Nam secundum superficiem particulæ vibrantis fluidum celeritate majori minorive delabitur; quem cursum, quum margo plerumque

partis oculis subjiciatur, huic margini tribuere dubitabit nemo. Hæc dum fiunt, caussam phænomeni tam singularis tamque eximii in ea, quam margo per se agit partem, esse positam existimare, quid est contrarium? quidque repugnat? Undulatione fieri superficiei, hic elevatæ, illic impressæ, permulti censuerunt; permulti experimentis suis nisi explicuerunt. Neque vero cum natura ipsa convenire ea, quæ dicunt, nostris observationibus adeo evincitur, ut luce sit clarius ac dilucidius. Itaque principem nostram sententiam ut principio demonstremus, primum id probandum nobis esse videtur, quod omnis omnium animalium vibratorius motus ciliis efficiatur; cui adnotationes nostras de ciliornm natura, de superficiei et membranæ, in qua illa insunt, histiologia deque aquæ fluxibus adjungere juvabit.

§. 60.

Motum vibratorium ciliis effici, non tam quum viget, quam quum sistit, probari facile potest. Cernitur enim in superficie, imprimis in margine membranæ plicatæ (vid. Cap. 3.), tamquam margo ceteris pellucidior, tenuis, ab omni alia membrana certissime discretus, quem vitrorum trecenties augentium opera illico ciliorum minimorum agmen agnoscas. Quæ si Tibi jam nota sunt, si quiescant, facillime mota ejusdem naturæ esse videbis. Neque vero certum hac de re omnique in casu facile est judicium. Marginem enim esse opticum, qui facillime a scrutatore incauto cum ciliorum margine confundatur, supra jam monuimus. Sed cum in omni rerum naturalium investigatione, tum in his inquisitionibus, instrumentorum auxilium observatorisque dexteritas et usus sola sunt, quæ dubia solvant et vera a falsis atque fallacibus discernant. Ab exercitato autem scrutatore non solum hæc in margine posita cilia facile cernuntur, sed ea etiam observantur, quæ in superficie insunt, quippe quæ minima discreta puncta adpareant.

§. 61.

Animalia, quorum cilia vibrantia sæpe nos ipsi observavimus, hæc sunt:

1. Mammalia, aves et amphibia adulta. Quot inquisivimus, tot ciliis uti reperimus. Quin eorum singulorum animalium, quæ, quum diu jam fuissent necata, motu carebant, cilia exacte observavimus, quæ tamen, id quod infra monebimus, majori post mortem temporis spatio elapso, non cernuntur, cum obminutiem et tenuitatem ea elabi vel collabi sit verosimile.

2. Mammalium et avium embryones, quamvis rarissime propter sensibilitatem eximiam motum vibratorium ipsum præbeant, nipartes in sanguine essent conservatæ,

tamen cum in his, tum in iis, qui liberi remanserant, cilia sæpissime facillimeque observantur.

3. In batrachiorum larvis cilia difficilius quidem, tamen haud dubie cernuntur. E ranarum et lacertarum branchiis descissam particulam, præsertim compressorio microtomico leniter compressam, quod si majori sub lentium augmento adspicias, cilia ipsa facillime videbis, quæ ut in tota horum embryonum corporis externa snperficie cognoscas, eam Tibi commendamus cautionem, ut in objectum in fundo nigro positum solis lumen per prisma concentres; quo facto cilia illa minima, prismatum coloribus fulgentia et in fasciculos disposita conspicies et cum animi cupiditatem satiabis, tum sensum spectaculo excellentissimo delectaberis.

4. Molluscorum cilia facillime cernuntur sæpissimeque jam sunt observata. Cujus rei exemplar longe primum ac princeps, Unionis, Anadontæ al. branchias nominamus, quippe quod cilia longissima, discreta sua ipsorum natura, optime discernuntur. Quin majora adhuc sunt in intestino, organo illo pulmonario s. urinario et s. pl., ut, quod omnes rei observatores cilia non viderint, aut levitati aut instrumentorum culpæ adnumerare non dubitemus. Embryonum cilia facillime observantur, aut omni corpore, aut majori minorive ejus particula compressorio compressa.

5. Eadem dicenda sunt de entozois, parasitis et infusoriis.

§. 62.

Quibus nunc expositis, quæ de ciliis referenda sint, seorsim pertractemus.

1. Sunt enim fila tenuia, pellucida, decolora, æqualia, subsplendida, quorum basis membranæ superficiei insidet, libera remanet apex. Ita in quovis animali inquisito adparent.

2. Longitudine permultum variant, ut, quæ reperiantur differentiæ, a 0,000075 Poll. Paris. ad 0,000908 Poll. Paris. progrediantur. Plura de his v. Cap. insequenti, ubi de magnitudine crepidinis vibratoriæ loquemur. Quam vero cum longitudine ciliorum ipsa confundere aut æquam putare, erroneum sit, quippe quæ illa non solum ab his, sed a directione et extensione motus dependeat.

3. Latitudo ciliorum rarius tantum æqualis esse videtur; rarissime vero ita comparata, ut, basi minori et tenuiori, apice intumescat et cunei vel clavæ inde formam induat; quod in Unionum branchiis hinc inde neque satis clare observare potuimus. In omni fere, quod nos adcuratius inquisivimus, animali, ciliornm basin latiorem, apicem tenuiorem observavimus, ut dimidiæ hinc oriantur partes, quæ sensim sensimque inter

se transeant. Ita, id quod Ehrenberg in Rotatoriis jam observaverat (vide §. 29.) bulbillum alio cilio multo latiorem luculentissime in Planariæ sp. deteximus; qui idem, licet mole minor, in unionum branchiis nobis occurrerat. In ranarum ore bulbillum tenuiorem nec interrupte in cilii apicem transeuntem vidimus. Quæ omnia, quamquam sexcenties sunt observata, tamen ab omni parte esse certa extraque dubium omne posita jure negamus, quod plures ciliorum series, contrariis directionibus motorum vel sitorum, in baseos regionibus sese obtegentes, incrassationis hujus speciem efficere facile possint.

4. Crassitiei differentia ea tantum reperitur, quæ latitudine ciliorum ipsa efficitur.

5. Nec cavitas ulla, nec fila, nec granula constituentia unquam conspiciuntur, sed massa æqualis, homogenea.

6. Cilia num sint stricta, an elastica, e motuum ipsorum natura derivari potest, cujus rei dabimus infra §. 66. expositionem fusiorem.

7. Tenerrima sunt, ut, majori minorive post mortem temporis spatio exacto, dispareant et chemicis permultis corporibus reagentibus evanescant. Cf. Cap. 11.

§. 63.

Cilia, quamvis conferta adeo sint, ut fere trecenties tantummodo augentium vitrorum opera singula ac discreta cognoscantur, tamen regulari quadam ratione esse disposita, observatu non est difficile. Ut enim externæ cutis aut tegmina aut linearum eminentiæ vel sulci iisdem illis spiralis dispositionis legibus, in plantis recentissimorum temporum studiis ac vigiliis demonstratis, utuntur, ita nostrorum ciliorum in plerisque cum animalibus, tum eorum partibus eadem esse videtur collocatio. Missis enim, quæ nota jam sint, aliis, adgrediamur Opalinam nostram, animalculum permagna in exemplarium copia in omni Ranæ temporariæ recto intestino reperiundum. Cujus superficiem externam lineis permultis spiralibus, quam maxime regulariter dispositis, obduci, in animalculis mortuis facillime observatur. Vivens vero eleganti spectaculo investigatorem allicit. Exoriuntur enim semispirales lineæ fere decuplo, quam lineæ illæ post mortem videndæ, a se remotæ, quæ aut, cum ab utroque latere proficiscantur, sectione conveniant, aut per totam superficiem transeant; quarum vehemens est ciliorum vibrantium motus continuus. Nec certæ eæ sunt, nec fixæ; sed, quæ illico evanescunt, eas, quæ novæ exoriuntur, illico excipiunt, ut segetum maturarum ventis concussarum similitudo quædam exoriatur. In molluscorum partibus series semper plures adsunt, quarum cilia adcuratius se non tangunt, quibus a latere visis altera series alteram obtegat, sed ut

alius cilia inter ciliorum alius spatia adpareant. Nec segetum illarum concussarum deficere vidimus speciem in intestino Unionum, cujus et externa facies vibrans eodem spectaculo observatorem delectat. In animalibus superiorum ordinum ita disposita esse videntur, ut in margine replicato colliculi exoriantur, qui altero fine vicinum tangunt colliculum, altero vero linea recta ita prolongantur, ut paralleli omnes adpareant; quæ omnia, si ad planitiem superficiei reddas, spiralem linearum cursum certissime demonstrant.

§. 64.

Itaque spiralis vel circularis dispositionis leges cilia vibrantia fere omnia tenere, e nostris elucet observationibus. Ut vero systema, quod dicunt, vasorum capillarium, ossium canaliculi al. inter se quidem conveniunt, tamen in omni partis particula minima peculiarem habent indolem, qua dignoscantur, ita ciliorum vibrantium in omni omnis animalis parte certam formam esse, experti nos sumus. Quod ut uno quidem illustremus exemplo, in unionibus et anodontis, si ad omnia v. c. motus magnitudinem, celeritatem, intensitatem al. respicias, hoc Tibi ordine partes insequi facile videbis: pes, pallium, membrana branchiarum externa, membrana branchiarum interna, branchiæ accessoriæ, organon urinarium et intestinum rectum.

§. 65.

Varius est singulorum ciliorum motus, cujus hæc nos ad hoc tempus observavimus genera:

1. Princeps et longe frequentissimum hujus motus genus infundibiliforme dicendum id est, quod cilii basis tamquam infundibuli apex circa centrum moveatur, ita ut, quo major est cilii ipsius longitudo, eo major sit amplitudo circuli ab apice descripti. Motum vero relaxantem minoremque hunc circa axin, vere circularem in oscillationem transire videmus, oscillatoriis illis plantulis propriam, aut a dextro latere ad sinistrum aut ab anteriori et superiori facie ad posteriorem et inferiorem progredientem.

2. Totum cilium undulatim flectitur, ut fere spermatozoi cauda, id quod in animalibus quibusdam superiorum ordinum vidisse nos opinamur.

3. Uncinatim curvantur cilia, ut, duabus inferioribus partibus aut plane non motis aut parum tantummodo motis, superior tertia pars inflectatur illicoque reflectatur, id quod in branchiis unionum hinc inde observavimus. Cum tribula inde comparatio re ipsa occurrit.

Undulatione et uncinatione cilii effectos motus minoris pretii esse videntur,

quum et in his casibus, in quibus insunt, primum motus genus deesse, negare non audeamus.

§. 66.

Quibus præmissis, motus natura ipsa explicanda nobis est. Aut enim viribus physicis, aut organicis, aut utriusque generis viribus conficitur. Cilia stricta ibi esse videntur, ubi, motu quiescente, stricta rectaque adparent, ut in branchiis Anadontarum et Unionum, eorum organo pulmonario aut urinario et s. pl.; elastica vero, quum undulatim et serpentino modo moveantur; ubi ipsa sua elasticitate moveri ea facile credideris; quod vero sine principe illo motus genere non fieri supra jam ostendimus. Motus ille circa axin circularis, quem principem posuimus, aut eo efficitur, quod irritabilis quædam vel muscularis substantia in bulbillo contineatur aut in fibris illis sit posita, cujus nunc §. insequenti mentionem facimus.

§. 67.

De membranarum enim, quæ in superficie motu vibratorio gaudent, histiologia si quærimus, rem reperimus valde admirandam, quæ, quo sæpius observatur, eo plus dignitatis et momenti vindicare sibi videtur. Molluscorum enim, amphibiorum, avium et mammalium membranæ, quæ vibrat, præsertim compressorio microtomico leniter pressæ adcuratiusque inspectæ, superficiem fibris componi rectis, parallelis, strictis, tenui quadam cellulosa substantia inter se junctis, facile videbis. Quæ in bovis trachea in aqua tepida per horæ dimidium posita, a membranæ partibus inferioribus disjunguntur, ut singulæ descissæ in aqua illa maxima in copia innatent. Quas fibras irritabiles esse motusque ciliorum vibratorii caussas efficientes, quid est verosimilius? Tamen simile quoddam reperiri fibrarum stratum in membranis certissime non vibrantibus v. c. in membrana mucosa intestini jejuni Cheloniarum al., ingenue nobis est fatendum. Alia vero res est in membranis, quarum non amplius vibrat superficies; in qua primum loco ciliorum processus globulosi adparent rotundi, pellucidi, quibus per aliquot tempus persistentibus omne membranæ epithelium dissolvitur, ut inde ne minimum quidem superficiei vibrantis vestigium adesse videatur.

§. 68.

Aquæ fluxus motu nostro vibratorio cieri, primo jam vidimus. Oriuntur enim progressus rapidi particularum, quæ in aqua continentur; quin majores etiam partes promoveri posse, in branchiis Unionum est observandum, quarum mucosæ secretionis

conglomerationes majores satis cito progrediuntur. Plura de his v. infra, ubi de directione et usu motus vibratorii loquemur. Plerumque aqua sola cito in superficie membranæ vibrantis decurrit. Tamen motu vehementiori veras oriri corporum in aqua contentorum undas ac vortices, in branchiis unionum sæpius sumus experti.

Caput 8.

De motus vibratorii magnitudine, celeritate et directione.

§. 69.

Crepidinem vibratoriam s. sphæram membranæ limbum vibrantem vocamus, quem a longitudine ciliorum ipsorum differre, ex eo elucet, quod cilia persæpe uncinatim sint reflexa, aut oblique disposita, aut undulatim contracta, aut ad angulum deflexa, quorum longitudo crepidine est major. Crepido vero est statui illi vivacitatis propria, quæ ipsa certe ciliorum longitudine definitior esse videtur, quamvis inter limites satis magnos eam vacillare negandi nobis non sit animus. Quare in exponendis magnitudinis numeris medium semper ut proponeremus, studuimus.

Quum motu vibratorio ipso particula semper progrediatur, eam metiendi ingressi sumus viam, ut, micrometri nostri filo ad certum quendam gradum fixo, tempore, quo particula per id transeat, quam celerrime crepidinem filo promoto metiremur; qua sola re certos esse nobis comparandos rectosque numeros, persuasos nos habemus.

§. 70.

Insequitur tabula graviores a nobis institutas mensiones explicans.

Subjectæ sunt pollices Parisienses.

1. Arctomys citillus, cujus junioris animalis longitudo 8. poll. fuit.
   - a. Trachea immediate infra laryngem 0,000202.
   - b. Trachea prope bronchiorum bifurcationem 0,000227.
   - c. Ramus bronchiorum in initio pulmonum positus 0,000252.
   - d. Bronchi pars 0,000353.
   - e. Larynx 0,000214.
   - f. Conchæ nasi 0.000324.
2. Mus rattus.
   - a. Trachea 0,000202.
   - b. Septum nasi 0,000209.
3. Lepus cuniculus neonatus.
   - a. Trachea 0,000227.
4. Cavia cobaya.
   - a. Initium tracheæ 0,000218.
   - b. Medium tracheæ 0,000227.
   - c. Bronchi ramus 0,000234.
   - d. Concha nasi 0,000235.
5. Bos taurus.
   - a. Medium tracheæ 0.000354.

Pollices Paris.

6. Sus domesticus.
Embryonis poll. 2. trachea 0,000302.

7. Falco tinnunculus. Junius animal.
a. Superior tracheæ pars 0,000214.
b. Medium tracheæ 0,000227.
c. Larynx inferior 0,000302.
d. Bronchi pars 0,000214.
e. Concha nasi 0,000220.

8. Gallina domestica.
a. Medium tracheæ 0,000303.
b. Inferior tracheæ pars 0,000320.
c. Septum nasi 0,000378.
d. Concha nasi 0,000354.

9. Emys europæa.
a. Cavum oris 0,000252.
b. Medium pharyngis 0,000202.
c. Finis pharyngis 0,000182.
d. Trachea 0,000226.
e. Saccus pulmonarius 0,000180.

10. Coluber natrix. Longit. ped. $2^3/_4$.
a. In Maxilla superiori.
A. Mucosæ oris medium 0,000632.
b. In Maxilla inferiori.
A. Intra dentes 0,000479.
B. Extra dentes 0,000454.
Nb. In lingua ipsa deest.
c. Mucosa nasi 0,000479.
d. In fine oris et pharyngis 0,000556.
e. Vagina linguæ 0,000315.
f. Initium tracheæ 0,000430.
g. Mucosa œsophagi eo loco, quo pulmones incipiunt 0,000404.

Pollices Paris.

h. Mucosa œsophagi eo loco, qui medio pulmonum respondet 0,000378.
i. Oesophagus prope hepatis initium 0,000353.
Nb. Eo in loco, qui hepatis medio respondet, motus jam deest; ubi mucosa in magnas plicas longitudinales elevatur.
k. Medium tracheæ 0.000252.
l. Finis tracheæ et initium pulmonum 0,000227.
m. Medium pulmonum 0,000214. ad. 0,000252.
n. Finis pulmonum 0,000252.
o. Oviductus et superiori et inferiori parte 0,000227.

11. Rana temporaria. Femina. Longit. 3. poll.
a. Medium oviductus 0,000328.
b. Cavum oris 0,000387.
c. Tuba Eustachiana 0,000429.
d. Cavum nasi 0,000190.
e. Laryngis pars superior 0,000378.
f. Bronchi pars 0,000280.
g. Substantia pulmonum 0,000202.

12. Rana temporaria. Long. poll. $2^1/_2$.
a. Cavum oris 0,000277.

Pollices Paris.

b. Mucosa pulmonum 0,000227.

c. Oviductus 0,000222.

13. Rana temporaria 2. poll.

a. Cavum oris 0,000214.

b. Oviductus initium superius 0,000202.

c. Oviductus finis inferior 0.000286.

14. Larva ranæ duabus extremitatibus posterioribus instructa.

a. Cavum oris 0,000277.

15. Larva ranæ quatuor extremitatibus instructa.

a. Cavum oris 0,000252.

b. Mucosa pulmonum 0,000328.

16. Bufo cinereus.

a. Cavum oris 0,000236.

b. Cavum pharyngis 0,000252.

c. Larynx 0,000328.

17. Bufo igneus.

a. Cavum oris 0,000176.

b. Cavi pharyngis œsophago proximi pars 0,000156.

c. Larynx 0,000126.

18. Lymnæus stagnalis. Longit. poll. ¾.

a. Margo pedis dexter 0,000170.

19. Lymnæus stagnalis. Longit. poll. 1.

a. Pes 0,000252.

b. Margo corporis acutus in testa inclusus 0,000126.

c. Mucosa in intestini initio 0,000176.

Pollices Paris.

d. Mucosa in medio intestini 0,000353.

e. Mucosa in fine intestini 0,000278.

f. Vesica lateralis massa albida repleta 0,000330. ad 0,000304.

20. Paludina vivipara.

a. Tentacula 0,000454.

b. Margo corporis extremus 0,000350.

c. Superficies corporis exterior testa obducta 0,000176.

21. Paludinae sp.

a. Tentacula 0,000378.

b. Margo corporis extremus 0,000404.

22. Lymnæi embryo rotans.

a. Margo corporis 0,000430.

23. Paludinæ viviparæ embryo rotans.

a. Margo corporis 0,000450.

24. Unio pictorum. Longit. 4. poll.

a. Pallii superficies interior 0,000328. ad 0,000352.

b. Margo branchiarum extremus 0,000460.

c. Organon pulmonarium s. urinarium 0,000404.

d. Medium intestini 0,000328.

f. Intestinum prope anum 0,000606.

Pollices Paris.

f. Linea intestini eminens 0,000506.

g. Marginis pedis pars posterior 0,000404.

25. Unio pictorum. Longit. $2^3/_4$ poll.

a. Pallii superficies interior 0,000378.

b. Margo branchiæ extremus 0,000430.

c. Margo transversus branchiæ 0,000454.

d. Musculosæ pedis pars 0,000323.

e. Branchiæ accessoriæ 0,000480.

f. Stria prope ovarium 0,000450.

g. Membrana pharyngis 0,000328.

h. Mucosa musculum testæ tegens 0,000228.

26. Unio pictorum. Longit. $1^3/_4$ poll.

a. Pallii interna superficies 0,000235.

Pollices Paris.

b. Margo branchiarum 0,000506.

c. Organon pulmonarium s. urinarium 0,000678.

d. Intestini medium 0,000328.

e. Musculus pedis 0,000430.

27. Planariæ sp.

a. Superficies cutis externa 0,000505.
ad 0,000550.
ad 0,000648.

28. Opalina ranarum.

a. Superficies cutis externa 0,000566.

29. Trichoda pediculus.

a. Circulus rotatorius circa os positus 0,000804.

30. Furcularia rediviva.

a. Organon rotatorium 0,000768.

§. 71.

Ex his mensionibus, quamvis magnitudo inter limites plus minusve exiguos vacillet, tamen hæc elucent.

a. Crepidinis magnitudo in omni animalium regno 0,0001. excedit nec numerum 0,0002. tangit. Cilia vero ipsa rariori in casu minora aliquanto esse, quam 0,0001, supra §. 62. jam vidimus.

b. In singulis animalis cujusdam partibus eandem non semper habet magnitudinem.

c. Aut enim certis quibusdam limitibus haud ordinate tenetur, aut justo progreditur, aut vacillat, nunc amplificata, nunc minuta.

d. In mammalibus inde ab initio tracheæ ad fines bronchiorum sæpe progreditur, quod exacte demonstratur in Arctomy scitillo (excepto larynge), Cavia cobaya al. In naso plerumque aliquanto major esse videtur.

e. In avibus eadem esse videntur, una tantum bronchi Falconis tinnunculi parte excepta.

f. Varia de amphibiis sunt adnotanda. In Ophidiis omnem magnitudinem adeo variare videmus, ut certam inde deducere legem non audeamus. Decrescere videtur illa in ranarum pulmonibus, oris cavo, varietatibus tamen haud exiguis.

g. Mollusca. In Lymnæo stagnali secundum progredientem magnitudinis ordinem hæ insequuntur partes: Margo corporis in testa reconditus. Mucosa in intestini initio. Pes. Mucosa in fine intestini. Vesica urinaria et mucosa in medio intestini. In Paludina vivipara: Superficies corporis testa obducta. Margo corporis liber. Tentacula. In Unionibus primum ordinandæ sunt pallii superficies interna, margo pedis et medium intestini, tunc margo branchiarum et branchiarum accessoriarum, tum denique intestini finis et organi pulmonarii s. urinarii pars.

h. Embryones rotantes permagnam habent crepidinis magnitudinem.

Mittamus alia, quæ largiori repetitaque experientia fretis demonstranda erunt.

§. 72.

Motus vibratorii celeritatem permultum cum in singulis animalibus, tum in singulis ejusdem animalis partibus variare, et diximus jam et deinde adcuratius explicabitur. Quod ad animalia ipsa (ut enim minora taceamus), inter motum in cavo nasi mammalium et avium reperiundum et in Ophidiorum ore cernendum quanta differentia! quamtum plerumque motum branchiarum unionum a branchiarum accessoriarum motu abhorrere videmus; quibus omnibus, supra jam notatis, supresedere hic jure possumus. Omni enim parti suam esse pro indole et natura celeritatem facile cernitur; quam vero verbis definire eo est difficilius, quo magis res plane accessoriæ minorisque pretii in celeritatem ipsam influant. Ita ex gr. sola concussione, ictu, reagentibus chemicis corporibus maxime dilutis eam augeri aliisque rebus minimis minui, infra docebimus.

§. 73.

Nec celeritatem ipsam numerandi conamen nostrum tacere possumus, non tam quod litteris prosit, quam quod insequentes observatores hortetur et doceat. Quæ his fieri censuimus. Definitis omnibus, particulæ enim longitudine, latitudine, crassitie, atque aquæ, in qua continetur, copia, micrometri ope spatium, quod pars vibrans in sexagesima horæ parte percurrat, metiti sumus. At quanta differentia! Particula e branchiis Anodontæ desumpta prima sexagesima spatium 0,000810 Poll. Paris percurre-

rat, altera sexagesima 0,002428. poll. Paris. tertiaque sexagesima 0,001720 poll. P., dum aquæ copia dimidium poll. Paris. quadrati teneret; qua numerorum inconstantia factum est, ut alia facere experimentia longosque suscipere calculos abhorreremus.

§. 74.

Ciliorum motus, quem principem posuimus, quamvis sit talis, ut certam longitudinis aut latitudinis directionem vix ac ne vix quidem admittere videatur, tamen particulas in aqua contentas secundum directionem quandam definitam moveri non raro vidimus, quod plerumque motu ciliorum uncinato vel undulato effici verisimile est. Tamen directio aut certa omnique in casu definita esse videtur aut secundum rerum ac stadiorum varietatem varia. Certam vidimus in branchiarum Unionum finibus, pede et intestino ab anteriori ad posterius, in branchiarum lateralibus marginibus ab exteriori ad interius, in larvarum ranarum branchiis e corpore protensis ab interiori ad exterius et s. pl. In mammalibus et avibus difficillime tantum certam quandam directionem observare nobis licuit, quam tamen semel in Gallinæ domesticæ trachea ab exteriori ad interius viceque inversa in ejusdem animalis oviductu vergentem vidimus quamque sputis promovendis et semini plane inversam esse debere, facile intelligis.

§. 75.

Directio, sive certa est ac defininenda, sive incerta neque eruenda, tamen plerumque per omne vibrationis tempus et esse et perseverare eadem solet. Mutatio quædam rhythmica, nunc in hoc latus, nunc in illud vergens rarissime observatur, quæ aut in natura partis ipsius est posita aut in vi atque intensitate motus et partium circumjacentium indole fundata. Cujus primi generis branchiæ, quas accessorias dicunt, Unionum esse videntur, in quibus, quamvis motus sit celeritate ac magnitudine præcellens, tamen rhythmicam illam pulsui comparandam directionis vicissitudinem ac varietatem pluries observavimus, motus via per 7. ad 6. minuta secunda in dextrum latus, per idem temporis deinde spatium in sinistrum latus progressa. Quod idem itineris genus, motu larguido et muci majori particula promovenda adjacenti, intrat. Nam si tanta non est vibrationis vis, qua major muci pars promoveatur, propellitur quidem, tamen mox regreditur, denuo propellitur iterumque regreditur et s. pl., ut, quodsi alterius generis vicissitudo motus ipsius est res propria, alterum non tam motum, quam partem promovendam adtingat.

Caput 9.

Quamdiu post mortem motus vibratorius continuetur.

§. 76.

Per varium tempus pro ætatum diversitate et vicissitudine animaliumque natura post mortem aliquamdiu perseverat motus vibratorius. Quæ ut melius explicentur, varias a nobis observatas classes pertractemus.

1. **Infusoria.** Ex his Rotatoria ingrediamur, quorum organum vibratorium mortis tempore ipso retrahitur et sistere videtur. Quod in exsiccantibus animalculis idem occurrit, quamvis omni ex parte exsiccatorum animalium vim iterum reviviscendi, novissima præterlapsa æstate pluries experti nobis visi simus. Cum vita ipsa motus redit rotatorius.

2. **Entozoa et Parasita.** Opalinæ motus illico post mortem desinere videntur.

3. Eadem, quamvis non omnino congrua ex **Annulatis** de Planaria sunt rereferenda, cujus vero particulæ a corpore abscissæ vibrando plerumque per quinque et, quod excedit, horas continuant.

4. **Molluscorum** motus vibratorius pertinacissimus esse dicitur. Idque recte. Vidimus eum enim non solum in unionibus paullo ante mortuis sexcenties, sed in corporibus putridis, semimaceratis et diffluxui proximis sæpissime observavimus. Quin in particulis branchiarum majoribus et minoribus amputatis, in eadem aqua adservatis, putridis ac maceratis *) motum tam vivacem post duodecim dies reperimus, quam in animali viventi inesse cernimus, nullo, ut videbatur, particulæ ipsius magnitudinis influxu;

---

*) Silentio non possumus præterire magnam illam vim, quæ animalcula minima ipsa in destructionem partis macerandæ habeant. Communis enim est atque ab omnibus recepta opinio, putridas animalium partes macerationis ipsa vi destrui ac dissolvi. Quod quidem negare nemo unquam audeat. Tamen minorem sæpius hanc rem solummodo agere personam ex nostris experimentis referre valemus. Neque enim negligenda est destructio illa partium, animalculis infusoriis, quæ in aqua degunt, effecta, quippe quæ partes comedant itaque devastent. Quod ut uno eoque memoratu longe dignissimo exemplo explicemus, in Unionis pictorum branchiæ parte ab omni alio corpore dissecta, quam in aquo pura posuimus, observavimus unius loci marginem læsum, ut substantia inde erosa esset et dilacerata. Eadem mansit, priusquam infusoriorum major copia, maceratione progressa, adparuit. Animalculorum vero numero aucto, margo læsus, dum integer margo motus velocitate tueretur, de die plus erodiebatur, ut inde permagna pars branchiæ ab infusoriis commederetur, dum in margine integro relicto motus vibratorius vehementisse ageret ac perseveraret. Quod experimenti genus facile in omni animalium parte duriori institui potest.

quum partes minimæ ante duodecim dies descissæ eadem, qua tota illa branchia, vehementia vibrarent. De singulis quibusdam v. infra.

5. Tempus, per quod amphibiorum post mortem motus durat, valde esse varium reperimus. Evanescit enim in Batrachiis et Lacertis tempestate calidiori post bihorium, tempestate frigidiori post horam, quæ eadem in Ophidiis esse videntur. In Cheloniis autem motus vibratorii tenacitas maxima! Interfecimus Emydem europæam hora undecima matutina. Vidimus motum in trachea, œsophago et ore hora ejusdem diei quarta pomeridiana et nona vespertina, insequuti diei hora decima matutina, tertia pomeridiana et octava vespertina, tertii diei hora nona matutina, pomeridiana quarta. Quid multa? Ut verbo dicamus, motus vibratorius in ore per novem, in pulmonibus et trachea per tredecim et in œsophago per quindecim dies tam vehemens duravit, ut particulam ex animali paullo ante necato desumptam esse facile crederes. Putrefactio inde summum fere gradum quum attigisset, partes solummodo colliquescentes vibrare desierunt. — Cor ad horam quartam alterius diei, capite amputato, sponte palpitabat musculique cum voluntarii, tum involuntarii ad septimi diei horam quartam summam retinebant irritabilitatem. — Quem motum vibratorium per tam longum tempus continuatum non solum in particulis cum animali conjunctis, sed in omni ejus parte libere aquæ frigidæ (temperiei 5° R.) immersa aut compressorio microtomico compressa aut in sanguine al. reservata, nulla mutata celeritate, deteximus.

6. Avium et mammalium motus aliquanto minus durare videntur tempestate frigida, quam tempore verno et æstatis calido et varii secundum varias partes sunt. Oviductus motum æstatis tempore per tres post mortem horæ partes durare vidimus; tracheæ per horam et nasi per quattuor et quod excedit horas. Quem vero nasi motum vix ac ne vix quidem per horæ dimidium autumnali tempore durare observavimus.

§. 77.

Quæ dicta sunt, ad eos tantum adplicentur casus, in quibus aliarum virium rerumque nullus adest influxus atque effectus. De his enim latiora aliqua insequentibus tribus capitibus propositurí sumus, ubi etiam de vi sanguinis conservanti fusius loquemur.

Caput 10.

De virium, quas physicas dicunt, in motum vibratorium influxibus.

§. 78.

De physicis viribus hæc sola hoc loco monenda esse videntur:

1. Concussione, ictu, tactu al. motum vibratorium nunc minus vegetum celeriorem reddi, nunc sistentem reviviscere, cum ante nos nonnulli v. c. Steinbuch al. experti sunt, tum nos ipsi sæpissime observavimus. Qua in re quanta sit motus vibratorii sensibilitas, sæpius sumus mirati. Neque enim ad excitandum motum immediatus quidem tactus est necessarius, sed eo jam excitatur vel acceleratur, quod in tabulam, in qua positum est microscopium, incutias indeque aquæ, particulam ambeuntis, concussionem excites.

2. Per se vix ac ne vix quidem influxum habere lux videtur, ni caloris inde effecti opera aliquid mutetur. Unionum enim e tenebris illico desumptarum branchiæ eadem vibrant vehementia, qua animalia in luce versata utuntur. Neque alius est motus, luce diei clariori obscuriorive, luce solis luceque artificiali; id ut notemus, quod animalium superiorum membranæ vibrantes tenebris semper teneantur densissimis.

§. 79.

Majus vero haud dubie est caloris momentum, quod cum sanguinis animalis ipsius temperie intime cohærere videtur. Permultorum a nobis institutorum periculorum atque experimentorum hæc est summa. Mammalium atque avium motus durat, sin etiam pars per momentum in aqua temperiei 65° R. manserit. Diutius autem, quin per sexagesimam tantum horæ partem, retenta non vibrat. Magna enim in iis pro largiori temporis intervallo inest sensibilitas, ut animalium superiorum post decem minuta in aqua tepida conservatæ membranæ in superficie destruantur. Nam motu cedente, cilia effluunt et fibræ illæ longitudinales discedunt, ut liberæ in aqua innatent. Cuniculorum tracheam temperiei 5° R. expositam illico non vibrare experti sumus, quum in ejusdem temperiei aqua œsophagum Emydos europææ vibrantem observavissemus. Cum Unionum branchiis pericula quædam singularia instituimus. Quas quum in aqua temp. 47° et 45° R. per minutam horæ partem tenuissemus, motus illico sistebat. Teneri vero potest particula, quin sistat motus,

in aqua temp. 35° R. per ½′
„ „ „ 34° R. „ 1½′
„ „ „ 33° R. „ 2′

Alia particula, in aqua temp. 32° R. per duo minuta retenta, exemta per 45″ vibravit, alia vero per idem tempus in ejusdem temperiei aqua retenta immutato motu est usa. Haud raro autem particula in aqua calidioris temperiei retenta motu interrupto uti videbatur; quod vero hallucinationis est, quum aqua libero aëris influxui commissa facillime fiat frigidior.

§. 80.

De frigoris influxu minus certa edicere possumus. Mammalium et avium vibrationes temperie aquæ 10° R. perdurant, 5° R. sistunt. Amphibiorum membranæ temperie 5° R. vehementissime adhuc vibrant. Nec motum desinere vidimus in unionibus et anadontis ex aqua temperiei 0° sive e nive desumtis, ut superiorum ordinum animalia minorem frigoris gradum, inferiorum ordinum majorem perferre posse eluceat. Quo magis animal homini accedit vel ab eo removetur, eo magis majoribus temperiei gradibus, ut vibret, egere membrana ejus vibrans videtur.

§. 81.

Electricitatis vim ut cognoscamus, primum per aquam Unionem pictorum aliam continentem, deinde per Unionem aliam ipsam ictum electricum, sensui nostro satis gravem, Lugduuensi lagena collectum, misimus, nullo in motum vibratorium conspicuo effectu. Itaque electricitatis gradus mediocres motum vibratorium non turbant. Fieri facile possit, ut gradus majores, calore aucto, motum inhibeant, quod posterioribus quibusdam temporibus experiundum restat.

§. 82.

Galvanismi effectus non alius, quam chemicus, esse videtur. Quæ instituimus pericula in Gallinæ domesticæ saccis aëriferis et Unionis pictorum branchiis sunt facta; quæ utræque partes easdem semper res demonstrarunt, ut de galvanismi in motum vibratorium influxu nihil inter vertebrata atque evertebrata differre jure concludamus. Exstruximus nobis columnam Voltaicam triginta duplicibus discis, quorum singuli poll. quadr. 2½ tenerent, compositam filisque argenteis galvanicam electricitatem ad particulas primum vibrantes ipsas adplicavimus. Ubi adplicata sunt fila, illico, bullulis aëreis exortis, motus desiit, vicinæ vero partes et contiguæ nec majori nec minori vehementia, sed, ut videbantur, nullo modo turbatæ vibrarunt. Quo facto in aqua alteram particulam ambeunte fila posuimus. Motus vivax eo tantum sistit loco et tempore, ubi bullæ aëreæ particulam adtingant. Eadem, sed lentius, viginti, decem, quinque et tribus duplicibus discis usi vidimus, unde ullum, præter localem et chemicum in motum vibratorium esse influxum galvanismi jure negemus.

Caput II.

De corporum reagentium chemicorum effectibus.

Wie in der Mischungslehre anorganischer Stoffe das Verhalten eines Metalls gegen alle andern Metalle, alle Säuren und Alkalien entwickelt wird, so muss die vitale Chemie das Verhalten der erregbaren Faser gegen alle Objecte der äusseren Sinnenwelt untersuchen. Wenn man erwägt, dass einfache (noch unzerlegte) Substanzen in verschiedenen Graden der Liquidität und Temperatur als verschiedenartige Reize wirken, wenn man ihre binären, ternären, quaternären . . . Verbindungen, ihre gegenseitigen Umhüllungen berechnet, so zeigt sich eine so ungeheure Zahl von Combinationen, dass der kühnste Experimentator über die Anforderungen erschrickt, welche die Physiologie an ihn thut. Was ein einzelner Mann in diesem Fache dem Publikum vorlegt, kann daher nur ein kleines Bruchstück, die schwache Grundlage zu einem Lehrgebäude sein, welches der Fleiss kommender Jahrhunderte aufführen wird.

Alexander von Humboldt
über die gereizte Muskel- und Nervenfaser.
Bd. II. S. 55. 56.

§. 83.

Cogitantibus nobis, quæ experiendi chemicorum q. d. reagentium in motum vibratorium influxum via sit optima, primum cum vertebrata, tum evertebrata inquisitionibus subjicienda esse videbantur. Quodque fecimus initio. Easdem corporum solutiones et ad ranarum mucosam oris et ad anadontarum branchias, nulla unquam inter utrumque genus differentia, adplicuimus, ut, quod capitis antecedentis §. 82. de reagentibus physicis, imprimis de galvanismo, ediximus, chemicorum idem esse non dubitemus. Qua tum caussa ducti, tum eo impulsi, quod vertebratorum motus vibratorius mox inter experiundum sua ipsa natura sponte sistat, insequentibus institutis observationibus atque experimentis Unionis et Anadontæ solius branchiis usi sumus.

§. 84.

Corporis cujusvis solutionem concentratam, sive via frigida, sive caloris ope parandam, ita nobis comparavimus, ut aquæ simplici destillatæ tantum adderemus, quantum non solum solveretur, sed cujus pars, quæ solvi amplius non possit, in vasis fundo remaneret integra. Quam concentratam solutionem nomine No. 1. designavimus, cujus tum partem unam cum novem partibus aquæ destillatæ simplicis commixtam solutionem No. 2. vocavimus. Solutionis No. 2. pars una cum nonis partibus aquæ destilatæ

simplicis commixta est solutio Nr. 3.; Solutionis Nr. 3. pars una cum aquæ partibus nonis commixta sol. Nr. 4. et s. pl., ut progressus numerus singulus solutionem decuplo tenuiorem indicet.

§. 85.

Quodsi superiori quodam loco (§. 35.) lucernæ lucem in microscopiis Plœsslianis adhibendis laudavimus, ejus in instituendis hisce chemicorum corporum q. d. reagentium effectus ac vires persequendi ac cognoscendi experimentis utilitas est tanta, ut, qui pericula faciat, hoc uti lucis genere jubeamus et ex intimo animo suadeamus. Nam, quamvis et luce diei clariori motus natura aut perseverans, aut desinens, aut alia quadam ratione mutata observari et cerni luculenter possit, tamen sunt, quæ, in ipsorum corporum reagentium indole posita, adspectum ita perturbent, ut, ni lucernæ lucem clariorem et splendidiorem adhibeas, ne minimum quidem certa quadam ratione observare possis. Cujus rei exempla proponimus corpora, quæ in aqua aut plane non solvuntur aut difficillime solvuntur indeque fluidum turbant v. c. Catechu al. vel ea, quæ brunneo vel dilute atrato colore utuntur v. c. Acidum pyro-lignosum al. vel ea, quæ ob statum, in quo sunt, magis tenacem et subgelatinosum minori utuntur pelluciditate et s. pl. Lucernæ vero lucem rem ne tantillum quidem turbare, qui pericula instituat ipse, primis oculis intelliget ac confirmabit.

Nec minimi momenti res est, quo augmenti utaris genere. Quod ad magnitudinem, optimum reperimus id, quod 150—200ies diametrum augeat, cujus vero rei et ea bene est observanda cautio, ne focus nimis brevis sit et vitra inde objectiva microscopii corporum reagentium corrosivorum vi destruantur. Quare augmenti majores gradus hac in re non tam vitris objectivis, quam ocularibus sunt adsequendi. In microscopio nostro Plœssliano tamquam optimam huic rei aptam combinationem reperimus, oculare vitrum No. 3. et objectiva vitra No. 1. 2. 3., quæ diametrum 190ies augent.

§. 86.

Insequenti tabula permultorum nostrorum experimentorum indicem proponimus. Inscriptæ sunt a dextro latere ad sinistrum latus variæ in quovis corpore institutæ solutiones; subscribitur effectus et, quam maxime ad latus sinistrum vergens, nomen corporis ipsius. O adnotat, quod motus illico sistat; numeri arabici cum signis, post quot temporis minuta vel minuta secunda sistat; denique 8, quod omnino non turbetur.

§. 87.

Motum vibratorium inhibendi virium, quæ in variis q. d. corporibus reagentibus chemicis insunt, tabula synoptica.

Nomina corporum.	Solutiones. No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
1. Acidum aceticum.	0	0	0	0-1′	4′	∞
2. Acidum benzoicum (in aqua temp. 50° solut.).	0	1′	3½′	∞	∞	∞
3. Acidum hydrocyanicum purum, aqua mere destillata contentum.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
4. Acidum muriaticum concentratum.	0	0	40″	3′	∞	∞
5. Acidum nitricum concentratum.	0	0	0-1′30″	2′	∞	∞
6. Acidum oxalicum.	0	1½′	3,	∞	∞	∞
7. Acidum pyro-lignosum.	0	0	1′	∞	∞	∞
8. Acidum sulphuricum dil. Ph. B.	0	0	6′	∞	∞	∞
9. Aerugo.	∞	0-1½′	0-2′	5′	∞	∞
10. Aether sulphuricus.	0	3′	10′	∞	∞	∞
11. Alcohol.	0	8′	∞	∞	∞	∞
12. Alumen kalicum.	0	8′	∞	∞	∞	∞
13. Aloes extract aquos.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
13a. Ammonium causticum v. liq. A.c.						
14. Ammonium muriaticum.	0	6′	∞	∞	∞	∞
15. Aqua Kreosoti.	5′	∞	∞	∞	∞	∞
16. Aqua Calcariæ.	0	10′	∞	∞	∞	∞
17. Aqua Laurocerasi Ph. B.	0	5′	∞	∞	∞	∞
18. Argentum nitricum crystallisatum.	0	0	30″	4′	∞	∞
19. Baryta muriatica.	20″	1′	∞	∞	∞	∞
20. Belladonnæ extractum.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
20a. Camphora v. Mixt. camphorat.						
21. Capsici annui decoct. conc.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
22. Catechu.	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Nomina corporum.	Solutiones. No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
23. Chininum sulphuricum.	2′	∞	∞	∞	∞	∞
24. Chininum sulphuricum addita guttula acid. sulphur. dil.	30″	6′	∞	∞	∞	∞
24a. Cuprum aceticum v. Aerugo.						
25. Ferrum sulphuricum.	0	3′	5′	∞	∞	∞
25a. Gummi mimosæ v. Mucil. G. m.						
26. Hydrargyrum muriaticum corrosivum.	0	0	0	5′	∞	∞
27. Kali bromatum.	0	10′	∞	∞	∞	∞
28. Kali carbonicum.	0	2′	10′	∞	∞	∞
29. Kali hydrocyanicum.	0-1½′	10′	∞	∞	∞	∞
30. Kali hydroiodinicum.	0	10′	7′	∞	∞	∞
31. Kali nitricum.	0	0	4′	∞	∞	∞
32. Kali sulphuratum.	0	1½′	∞	∞	∞	∞
33. Kali tartaricum.	0	3½′	4′	∞	∞	∞
33a. Kreosotum v. aqua Kreosoti.						
34. Liquor ammonii caustici Ph. B.	0	0	0	1¼′	20′	∞
35. Liquor stibii muriatici.	0	0	½′	1¼′	4′	∞
36. Morphium aceticum.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
37. Mixtura camphorata.	0	4′	∞	∞	∞	∞
38. Moschi in aqua solutio.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
39. Mucilago Gummi mimosæ.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
40. Natrum muriaticum.	0-5′	2′	∞	∞	∞	∞
41. Oleum empyreumaticum.	0	5′	∞	∞	∞	∞
42. Opii in aqua solutio.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
43. Plumbum aceticum.	0	10′	∞	∞	∞	∞
44. Pyrethri rad. infus.	1′	∞	∞	∞	∞	∞
45. Saccharum album.	0	4′	5′	∞	∞	∞
46. Salicinium.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
47. Strychninum nitricum.	∞	∞	∞	∞	∞	∞
48. Tartarus stibiatus.	0	2′	4′	6′	∞	∞

Nomina corporum.	Solutiones. No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
49. Veratrinum muriaticum.	10′	∞	∞	∞	∞	∞
50. Zincum sulphuricum.	0′	4′	5½′	∞	∞	∞

§. 88.

Variorum in tabula prægressa inscriptorum corporum in motum vibratorium varios effectus, quos aëris temperie 10°—15° R. observavimus, respicientes nos hæc inde deducimus:

1. Nullum omnino effectum, ne concentratissime quidem soluta, habent: Acidum hydrocyanicum purum, Aloes et Belladonnæ extractum, Catechu, Moschi in aqua solutio, Mucilago Gummi mimosæ, Morphium aceticum, Opium, Salicinium, Strychninum et Decoct. Capsici annui.

2. Omnia a nobis inquisita corpora in solutione No. 6. motum vibratorium nullo amplius modo turbant, quamvis singula nunc ea tantum aquæ copia, nunc minori etiam rarefacta nullo utantur influxu. Quæ res in sol. Nr. 2. jam reperitur in Chinino sulphurico puro, Veratrino muriatico, radice Pyrethri, Aqua Kreosoti; in sol. Nr. 3. in Alcohole, Alumine kalico, Ammonio muriatico, Aqua Laurocerasi, Baryta muriatica, Chinino sulphurico addita guttula Acidi sulphurici, Kali hydrocyanico, Kali sulphurato, Mixtura camphorata, Natro muriatico, Oleo empyreumatico et Plumbo acetico; in solut. Nr. 4. in Acido benzoico, Acido oxalico, Acido pyro-lignoso, Acido sulphurico diluto, Aethere sulphurico, Ferro sulphurico, Kali karbonico, Kali tartarico, Saccharo albo et Zinco sulphurico; in solut. Nr. 5. in Acido muriatico, nitrico, Aerugine et Tartaro stibiato; denique tandem in solutione Nr. 6. in Acido acetico, liquore Ammonii caustico et liquore Stibii muriatici.

§. 89.

Neque eundem semper ordinem corpora, quæ motum vibratorium inhibent, in omni solutionis genere tenent, quæ si secundum scalam effectus adscendentem nominemus, hæc sunt, quæ corpora in §. 88. antecedenti nominata non amplius reagentia prægredi elucet.

Solutio Nr. 2. Kali hydrocyanicum, Plumbum aceticum (10′), Alcohol, Alumen kalicum (8′), Ammonium muriaticum, Chininum sulphuricum (6′), Aqua Lauro-

cerasi (5′), Saccharum album, Zincum sulphuricum (4′), Aether sulphuricus, Mixtura camphorata, Kali tartaricum, Ferrum sulphuricum (3′), Kali carbonicum, Natrum muriaticum, Tartarus stibiatus (2′), Acidum oxalicum, Kali sulphuratum (1½′), Acidum benzoicum, Baryta muriatica (1′), Liquor Stibii muriatici, Liquor Ammonii causticus, Kali nitricum, Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Argentum nitricum crystallisatum, Aerugo, Acidum sulphuricum dilutum, Acidum pyro-lignosum, Acidum muriaticum, Acidum nitricum (0).

Solutio Nr. 3. Aether sulphuricus, Kali carbonicum (10′), Acidum sulphuricum dilutum (6′), Zincum sulphuricum (5½′), Ferrum sulphuricum, Saccharum album (5′), Kali nitricum, Kali tartaricum, Tartarus stibiatus (4′), Acidum benzoicum (3½′), Acidum oxalicum (3′), Acidum pyro-lignosum (1′), Acidum muriaticum concentratum (40″), Argentum nitricum crystallisatum, Liquor Stibii muriatici (30″), Acidum aceticum, Acidum nitricum, Aerugo, Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Liquor Ammonii causticus (0).

Solutio Nr. 4. Kali nitricum (7′), Tartarus stibiatus (6′), Aerugo, Hydrargyrum muriaticum corrosivum (5′), Argentum nitricum crystallisatum (4′), Acidum muriaticum (3′), Acidum nitricum (2′), Liquor Ammonii causticus, Liquor Stibii muriatici (1¼′), Acidum aceticum (0).

Solutio Nr. 5. Liquor Ammonii causticus (20′), Acidum aceticum, Liquor Stibii muriatici (4′).

§. 90.

Quæ inde deducantur, sunt:

1. Corpora, quæ et quatenus in nervorum systema solum agant, ne minimum quidem in motum vibratorium habent effectum, ut Acidum hydrocyanicum cum aqua simplici destillata, Belladonna, Morphium aceticum, Opium, Strychninum nitricum al.
2. Sed vis decomponens, corrosiva, erodiens sola esse videtur, quæ motum inhibere videatur. Tamen quum ea, qua solvuntur, copia non sit eadem atque æqualis, ordinem, quo effectum præbent, ordini, quo vi corrosiva gaudent, non respondere posse sponte elucet.
3. Maximam vim habent:
   a. Acida: Acidum aceticum, muriaticum, nitricum al.
   b. Alkalia: Liquor Ammonii causticus.

c. Salia alkalina (e veterum sententia a metallicis distinguenda): Kali nitricum.
d. Salia metallina: Stibium muriaticum, Argentum nitricum crystallisatum, Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Aerugo, Tartarus stibiatus.

4. Minimam vim habent:
a. Salia metallica: Plumbum aceticum.
b. Salia alkalina: Alumen kalicum, Ammonium muriaticum, Baryta muriatica, Kali hydrocyanicum, Kali sulphuratum, Natrum muriaticum.
c, Corpora organica, præsertim vegetabilia: Chininum sulphuricum, Veratrinum muriaticum, Radix Pyrethri, Aqua Kreosoti, Alcohol, Aqua Laurocerasi.

Quæ corpora Nr. 3. nominavimus, ad solutionem Nr. 4. vel 5. reagunt; ea vero, quæ Nr. 4. protulimus, solut. Nr. 2. vel 3. agere jam desinunt.

§. 91.

Corporum reagentium in cilia vibrantia influxus diversus est ac peculiaris. Ita, ut minus certa et ea, quæ variant, mittamus, liquore Ammonii caustico incrassantur; rigent Acido nitrico et Kali hydrocyanico; confluunt acido pyro-lignoso hirsutaque redduntur Acido acetico Nr. 3. et Kali tartarico. Crepidinis vibrantis latitudo Acido acetico Nr. 2., Zinco sulphurico, Aerugine al. multum minuitur. Elegans vero spectaculum mucilago Gummi mimosæ præbet, in qua, quamvis cilia non sistant, tamen propter majorem densitatem et cohæsionem tam operose laborant, ut singulorum ciliorum motum infundibiliformem (v. §. 64.) optime discernas. Quod fere idem oleo olivarum puro effici solet. Quæ, quo melius motus ipsius indoles cognoscatur, eo magis sæpiusque et sunt adhibenda et a nobis ipsis adhibita atque usitata.

§. 92.

Denique mera aqua sive fontana sive fluviatilis sive destillata, quamvis inhibere illico motum non possit, tamen particularum diutius tenentium vibrationem non retinet, sed impedit et necat; quod plerumque in aqua calidiori prius fieri nobis est visum, quam in frigidiori. Tamen ut motus omnino adpareat, necessaria haud dubie est. Particulæ enim plane exsiccatæ nec sponte nec etiam denuo irrigatæ et turgidæ vibrant, quod de Myaceis ante nos jam Treviranus jure contra ea, quæ Erman ediderat, defendit. Nec vero in his solum, sed in vertebratis idem est, ut inde partes, quæ facile siccescant, sicuti mucosa nasus, cavum oris ranarum al. motus nullum vestigium

cito exhibeant. Imperfecta vero exsiccatione præsente, particulæ plus, quam crepidinis latitudo est, aquæ retinent eamque ob caussam motu suo non turbantur.

Caput 12.

De fluidorum animalium organicorum in motum vibratorium vi.

§. 93.

Fluida, quibus in experimentis usi sumus, sunt sanguis, lotium, Fel, lac, albumen et vitellum in ovis Gallinæ domesticæ inclusum.

Mirandus et utilis effectus est sanguinis, quem inter res motum conservantes in principio locare non dubitamus, quum mammalium et avium vibrationes per triduum easque amphibiorum per quatriduum retineat. Cui rei optimum reperimus sanguinem, ne coagulet, concussum vel serum sanguinis a placenta discretum, quamvis placentam ipsam eadem illa vis conservatrix nullo modo fugere videatur. Sic ex gr. cuniculi trachea, cujus pars in aqua destillata retenta, per horam vibravit, in sanguine concusso per triduum luculentissime motu est usa. Maxillæ ranæ inferioris, cujus alterum dimidium in sola aqua vix per horam cum dimidio vibraret, per quatriduum in sero sanguinis cuniculi retentæ dimidium alterum vibravit et s. pl. Quibus aliisque experimentis sexcenties repetitis eo pervenimus, ut partes animalium domesticorum recenter mactatorum vibrantes, quin fœtus in utero inclusos, in sanguine alius animalis, aëris temperie media 8° et via ad nos perlonga, nobis adportari juberemus, in quibus motum observaremus vibratorium. Atque optime successit conamen nostrum, ut cum homine ipso hæc pericula instituere auderemus, de quibus v. ea, quæ, quum novissimis tantum temporibus nobis evenerint, in addendis referemus.

§. 94.

Sanguinis in motum vibratorium effectum antequam derelinquimus, aliam proponamus rem remoratu dignissimam et inter plurima nostra hac de re detecta maxime fere admirandam, quod sanguis, quamvis snmmam vim habeat conservatricem motus vibratorii vertebratorum animalium (vidimus enim in Bove, Ove, Cuniculo, Sue, Gallina, Scolopace, Luscinia, Rana, Bufone, Emyde al.), in motum vibratorium animalium evertebratorum v. c. Anadontarum, Unionum al. non solum nullo sit effectu, qui prosit, sed venenum quasi sit vehementissimum, motum illico impediat et necet. Ita quodsi particulam e branchiis Unionum, Anadontarum al. desumptam aut in sero sanguinis aut in sanguine concusso nec coaglutato posuimus, motus vibratorius ple-

rumque eodem temporis momento desiit rariusque per unum aut duo minuta duravit. Neque ulla hic est differentia sanguinis v. c. Cuniculi, Bovis, Ovis, Gallinæ, Emydis, Ranæ al., ut inde sanguinem summum motus vibratorii in vertebratis conservatorem summum fere motus vibratorii in evertebratis venenum esse jure concludamus.

§. 95.

Contrarium plane effectum fel v. c. Bovis, Cuniculi al. perficit, cui immersa particula illico non amplius vibrat, nulla inter vertebrata et evertebrata differentia. Quin Fel siccatum, a pharmocopolis acceptum iterumque in aqua satis concentrate solutum, eadem profert. Fel recens non solum concentrate, sed etiam solutione Nr. 2. motum illico inhibet; solutione vero Nr. 3. ne minimum quidem turbat. Lotium, quod mox in partes abit constitutivas, per bihorium, vitellum ovi per horas sex, albumen et lac per duodecim et quod excedit nec vero per viginti horas motum retinet, ut vim conservatricem, quamvis exiguam, tamen aliquam hoc habeant ordine, minimam enim lotium, majorem ovorum vitellum et in his rebus maximam albumen et lac.

Caput 13.

Qualis sit motus vibratorius in organis respiratoriis animalium, dum per hiemem rigescunt vel dormiunt, et in partibus inflammatis, disquiritur.

§. 96.

Primum inquisivimus in Ranam esculentam, quæ in vase aqua repleto tenebatur. Animal autumnali tempore per magnam diei partem ita riguit, ut, clausis oculis et naribus, in fundo vasis aqua ab omni parte tectum ac circumdatum jaceret neque ullam externam respirationem perageret. Circa horam solummodo undecimam matutinam vigil factum superficiem petiit aëremque inspiravit. Dormientem ranam ita trucidavimus, ut sub aqua, in qua degeret, ipsa, nulla facta locomotione, caput amputaremus. Nec tamen mucosa oris minori vehementia vibravit, pulmonibus ipsis aëre repletis atque extensis, ut inter hunc statum et illum animalis vegetum ne minimam quidem observaremus differentiam. De mammalibus per hiemem dormientibus v. ea, quæ in addendis exponendi in votis habemus.

§. 97.

Ut inflammationis in motum vibratorium effectum videamus, primum cuniculum

pulverem Lyttæ vesicatoriæ in sacculo ad caput adplicato contentum, inspirare jussimus, quod quum minus fausto successisset, ferro candenti partes vibrantes adgredi optimum censuimus. Ussimus primum hora tertia pomeridiana cuniculi maris junioris nasum. Tertii diei hora undecima matutina quum animal iterum reciperemus, fluidum mucoso-puriforme e naribus egrediens nasusque margines tumidos reperimus. Bestia illico necata, quamvis adcuratissime quæsivissemus, tamen cum in partibus membranæ nasus inflammatis aut destructis, tum in partibus, quæ videbantur, sanis, ne minimum quidem motus vibratorii vestigium reperire potuimus. Cui rei diffisi, altero die cum in secundi cuniculi maris naso, tum in tertiæ cuniculi feminæ vagina idem ferri candentis experimentum repetivimus tertioque abhinc die inquisitionem instituimus. At eventus tantum non iidem! Suppuratio in utriusque animalis partibus ustis aderat. Nasus membrana nullum motum, sola una parte septi inflammati excepta, demonstravit. Cuniculi femina ante paucos dies partum ediderat, ut placentæ fœtales non omni ex parte evanidæ, sed tamquam partes turgidæ, elevatæ, vasibus sanguineis repletæ satis luculenter essent notatæ. Tota vagina inflammata fuit. Tamen vibratio in solis uteri labiis prominentibus, nequaquam inflammatis aut turgidis, in ceteris vero locis ne tantillum quidem inerat, ut ex his certe nostris experimentius motus vibratorius non solum in locis inflammatis, sed in toto, cui insunt, organo inhiberi videatur.

Caput 14.

De motus vibratorii ratione, functione et usu.

§. 98.

Præmissis nostris observationum atque experimentorum seriebus, quibus variæ phænomeni vicissitudines explicantur et illustrantur, ad leges quasdam altiores et generales, quæ cum in omni scientia, tum in rerum naturalium disciplinis, rebus visis tamquam laurea imponantur, adscendamus. Quas ferre studiosi, nec hypothesium facillime allicientium riva florida, nec phantasmatum altum mare, nec acuminis vertices præcipites et periculosos petamus, sed hæreamus in experientia ipsa, sicut plantula in terræ globo implicita crescit, in aëra, quibus impar est, translata siccescit. Itaque quæ sequuntur, ex prioribus jam expositis hausta sunt, aut ex observationibus quibusdam ipsis illico referendis sponte emanent, ut, qui ad finem nos insequutus sit, L. B. omnia non solum intelligat et percipiat, sed eadem, si vult, ex observationum copia ac veluti fartura derivare ipse possit. Certa enim in rebus naturalibus et definita ex experientiæ copia sponte emanent.

§. 99.

Placitum primum.

Motus vibratorius phaenomenon est animalium classibus generale.

Generale eatenus dici potest, quatenus, nisi in omnibus, tamen plurimis animalium classibus nunc jam temporis repertum observatumque sit phænomenon nostrum. Motus vere microscopicus haud dubie obvenit: in Mammalibus, Avibus et Amphibiis adultis (§. 37.), in larvis Batrachiorum et Lacertarum (§. 52.), in Molluscis, Radiariis, Annulatis, Enthelminthis ac Parasitis et Protozois (§. 37.); motus vibratorius saltem major in Insectis, Polymeriis, Annulatis al. (§. 38.). Piscium motus quamvis nondum sit observatus, tamen eum non deesse est opinandum (§§. 40. 46.). Comitatur igitur motus animalia inde ab infusoriis ad hominem usque. Itaque rem in animalculis minimis momenti maximi in superiorum ordinum animalibus, quamvis tantam, quantam in illis, tribuere vim nolimus, tamen personam quasi agere opinamur.

§. 100.

Placitum secundum.

Et est organis plerisque vegetativis generale phaenomenon.

Reperitur in qnattuor illis organorum vegetativorum systematibus principalibus (§. 43.), systemate enim cutaneo (§. 44.), alimentario (§. 45.), respiratorio (§. 46.) et genitali (§. 47.). E molluscorum classe systema verosimiliter urinarium accedit (§. 47.) nec in organo canalis alimentarii adpendiculari, hepate, deest (§. 45.). Totius igitur animalium congeriei habita ratione, tantum non in omnibus organis vegetativis sic dictis obvenit.

§. 101.

Placitum tertium.

Et evolutionis temporibus satis remotis jam adparet.

In mammalium embryonibus, qui duorum tantummodo pollicum longitudinem habent, nasi et tracheæ mucosæ membranæ superficies jam vibrat (§. 49.). Amphibiorum larvæ minimæ ovo adhuc inclusæ jam motu nostro utuntur (§. 52.). Nec minus Molluscorum proles, quæ ovis continetur, Polyporum atque Infusoriorum embryones vibrationis phænomena observanda præbent (§. 52.). Quin ova polyporum ipsa motus vibratorii ope natare libere videntur (§. 53.).

§. 102.

Placitum quartum.

Motus vibratorius phaenomenon non solum est generale, sed etiam fundamentale.

Generale quoddam est, quod omnibus cujusdam rei partibus proprium ac commune reperitur. Quod vero duplex esse potest. Partes enim aut unum idemque in eodem organo, quo omnes pari modo utuntur, habent, aut in omnibus quidem partibus unum idemque generale reperitur, tamen ita comparatum, ut nunc in hoc insit organo, nunc in illo, quamvis ea, quæ generalem illam rem contineant, organa affinia sibi sint, et ex una quasi idea primigena profecta. Quæ ubi adsunt, formationem vel phænomenon jure, si ad totum respicias, generale, sin vero ad partium organa, fundamentale (vernaculo sermone germanico: morphologisches Urphænomen) adpelles. Est enim quasi in fundo positum, cui organa illa instruantur, ut variare quidem, quæ illud habeant, nec vero liberari ab eo et excludi possint. Quibus præmissis:

> Motum vibratorium generale esse animalibus et fundamentale phænomenon organis q. d. vegetativis,

facile intelligis.

§. 103.

Placitum quintum.

Motus vibratorius nec a voluntate, nec a systemate nervoso, nec a musculorum majorum actione dependet.

Functionibus, quas involuntarias physiologi dicunt, adnumerandum esse phænomenon nostrum, sponte elucet. Neque ullam vidimus differentiam motus in animalibus sive somni sive vigoris tempore necatis, sive iis, quæ quiete moriebantur, sive iis, quæ post multam repugnationem longumque certamen essent interfecta. Quæ corpora in systema nervosum solum agunt, velut Strychninum, Moschus, Acidum hydrocyanicum purum al., ea nullum in motum nostrum exserunt effectum. Majorem musculorum contractionem nocere plus in his observationibus motus vibratorii continui microscopici instituendis, quam prodesse, alio jam loco (Joh. Müller's Archiv. 1834. Bd. 1. Hft. 5. p, 394.) fusius exposuimus. Quod v. c. cerni potest in utero uterique cornibus mammalium, quorum partem excisam atque apertam musculosorum stratorum contractionibus ita convolvi vides, ut superficies membranæ mucosæ antea concava, convexa nunc fiat indeque membranæ vibrantis plicatio apta ratione nec sponte fiat, nec facile, artis adjumentis adhibitis, fieri possit.

§. 104.

Placitum sextum.

Nec cum vitae ipsius integritate conjungitur, sed sive natura insita, sive artis adjumentis adhibitis per longius post mortem temporis spatium, quin partibus haud raro jam putridis ac maceratis, producitur.

Quod motus ille omnino adcurate observari possit, eo innititur, quod, post mortem sive majori sive minori temporis spatio elapso, perduret. Neque enim tam planæ sunt in vertebratis atque apertæ vibrantes membranæ, quæ in animali incolumi perspiciantur, ut in circulatione sanguinis observanda fieri plerumque solet, neque tantis utuntur in alias organorum partes effectibus, ut, num vigeant, nec ne, non tam in iis ipsis, quam in illis, quibus imperant et influunt, observari ac censeri possit, ut systematis nervosi functiones et vitales influxus cognoscantur, — quarum systematum alterum morphologicæ inquisitioni, alterum physiologicæ magis accedit — sed eo, quod motus vibratorius utriusque generis res sit, et morphologici et physiologici, ac cum ciliis tum motu ipso dignoscatur, præter vitrorum augmenta ad observationem instituendam maxime necessaria indeque profectas observationum difficultates circulationi sanguinis antecellit, quod minima discreta pars phænomenon exhibeat, systematis nervosi functionibus certius multo explicitur, quod non tam tortura responsa nobis dari jubeat, quam re ipsa suam omnem naturam sensui ac animo clare dilucideque proponat. Nam et facie externa et motus functione nequaquam turbata dignoscitur. Quod quidem negari non potest in cordis palpitatione eadem fieri. Tamen et hac re motum nostrum alia vincere, tempus, per quod duret, luculenter satis nobis demonstrat. Vi enim insita in animalibus vertebratis, cum superioribus, tum inferioribus, cordis palpitationibus, quas necem aliquamdiu persequi notum est, durare eum longius et explicavimus jam (§. 76.) et inde deducitur, quod mammalium cor vix ac ne vix quidem per tres post mortem et quod excedit horas sponte palpitet, et eo probatur, quod adjumentis artificialibus, quæ nova non tam addant, quam nociva removeant, per longissima temporis spatia, omnibus aliis functionum, ut ita dicamus, durationibus majora, nulla re mutata, teneatur. Cujus gradus quasi adscendentes aquam destillatam, albumen et vitellum ovorum gallinaceorum (§. 95.) et sanguinem vertebratorum pro animalibus vertebratis (§. 93.) formare experti nos sumus. Quin e vertebratorum classibus in Cheloniis et ex evertebratorum animalium classibus in Pelecypodis, nulla arte adhibita, non tam putridas partes, quam colliquescentes motui fines imponere posse, supra §. 76. fusius explicavimus. Itaque phænomenon est, quod cum partium minimorum dispositione sensibus,

tum functionibus continuis nec turbatis menti proponatur, cujus non solum eo innititur observatio, quod cum vitæ ipsius integritate atque incolumitate junctum sit simulque intereat, sed post mortem ipsam tantum duret, qnantum nec circulationem sanguinis, nec vim nervosam, nec musculorum voluntariorum irritabilitatem, nec aliam quandam functionem vitalem ac dispositionem integram perseverare videmus.

§. 105.

Placitum septimum.

Nec cum totius organi, in quo inest, incolumi statu atque integritate cohaeret, nec cum omni partis, quae eo utitur, extensione et superficie conjungitur, sed suis in locis minimis inhaeret et restat.

Omnes fere animalium cum superiorum, tum inferiorum ordinum membranæ vibrantes non integræ, ut motus cognoscatur, observantur, sed descissæ et in partes minores sejunctæ (§. 35.). Quo non solum per momenta aliqua vibrationes perdurant, sed tam longe fere, quam in membrana integra, quum, quæ reperiantur, differentiæ eo tantum innitantur, quod partes minores rebus nocivis plerisque magis sint adgrediendæ atque expositæ, quam integræ membranæ, organorum integritate ab omni infestatione defensæ. Quibus vero solis externis veluti hostibus phænomenon devastari inde evincitur, quod tracheæ v. c. partes sanguine reservatæ longius vibrent, quam trachea ipsa, quæ in animalis corpore ipso illæsa fuerat relicta (§. 93.). Neque solum in animalibus, qnæ summa motus tenacitate utuntur, particulæ descissæ aut in mera aqua aut in compressorio microtomico retentæ, ad colliquescentiam usque vibrationes retinentur, sed motus natura destructionem partis macerandæ infusoriis peragendam aliquanto defendi, supra §. 76. nota explicuimus. Huc accedit, quod omnia q. d. reagentia corpora nervina, quin eorum summa, ne minimum quidem habeant effectum (§. 90.). Nec vim sensibus nostris mere dynamicum in motum influere, amara quædam vel adstringentia, ut Aloe, Catechu, Strychninum al. probant (§. 88.). Motu alio loco sive per læsionem mechanicam sive per corpus cujusdam generis reagens inhibito, alius quidam vicinus et contiguus locus vibrando perseverat, ut nullum umquam facilius sit ac sæpius, quam habere particulam, cujus altera dimidia pars vibrando continuet, jam desierit altera (§. 90.). Denique tanta est in particulis minimis vis et vigor, ut, mole tum corporis minore, vibrationibus ea, quæ in aqua continentur, non tam, procurrant, quam ipsa promoveantur, rotentur ac natent.

§. 106.

Placitum octavum.

Itaque omnes res in motum nostrum vibratorium solos habent effectus locales.

Chemicorum q. d. corporum reagentium effectus locales tantum esse, ut corrosi soli vel erosi loci inde destruantur, fusius demonstravimus (§. 90.); qua eadem re et in motum illum agere vidimus galvanismum, cujus influxus, quodsi inhibeat, chemicis tantum viribus excitatis innititur (§. 82.). Neque alia dicenda sunt de rebus mechanicis, de calore et frigore al. Partes minimæ, quæ, quum continuo vibrent, progrediuntur, luculenter satis nobis demonstrant, nec totius necesse esse membranæ vibrantis superficiem illæsam, nec particularum minimarum, quæ longas ciliorum series contineant, adgregationes, sed omne fere cilium vibrans, cujus cum ipsius, tum membranæ, cui insidet, locus sit illæsus, vibrando continuare itaque hanc ad rationem puncta minima vibrantia suam vitam habere, retinere ac tueri.

§. 107.

Ex his omnibus **placitum nonum** deducitur.

Motum vibratorium rem esse animalium classibus generalem et organis eorum vegetativis propriam et fundamentalem, sua ipsa natura fundatam ac nisam, a nulla alia vi vel systemate vel functione generali dependentem, suis locis fixam suisque tantum locis minimis adeundam atque adgrediendam.

§. 108.

Placitum decimum.

Qui jam desierit motus, quum a locali dispositione dependeat sola, ibi tantum restitui iterum potest, ubi ciliorum vibrantium natura nondum sit laesa.

Quæ cilia corrugent, vel evertant, vel alia quadam ratione devastent (§. 91.), motum ita inhibent, ut nulla unquam ratione sit restituendus. Quodsi ciliorum loco processus illi globulosi adparuerunt, vibrationes numquam redintegrantur. Quæ vero facile sive concussione, calore aucto al. (secundum motus inhibiti naturam variam variis), sive impedimentis solis remotis iterum redeunt, dum ciliorum integritas adhuc adsit. Alia quadam re, desquamatione nempe, quam post partum uteri membranam mu-

cosam inire est verosimile, eadem probantur, quum illico post partum peractum primisque diebus, quin interdum septimanis post, motus vibratorius mammalium præter labia uterina, nullibi in systemate genitali reperiatur; illico vero intret, ubi cilia in membranæ mucosæ novæ superficie adpareant. De ciliorum igitur et baseos integritate sola motum nostrum cum vegetum, tum redintegrandum dependere effari audemus.

§. 109.

P r o p o s i t i o.

Quamvis localis motus vibratorii natura dubitanda non sit, tamen fieri potest, ut, qui omnem organi superficiem adtingant, processibus omnis membranae superficies vibrare desinat.

Inquisitiones nostræ de inflammationis in motum vibratorium influxu institutæ, quamvis nobis ipsis tam certæ non sint visæ, ut extra omnem dubitationis aleam sint positæ, tamen, posterioribus quibusdam temporibus quodsi confirmentur, casus quosdam exhibere possint, qui motum vibratorium in membrana uno tantum loco læsa per totam ejus extensionem inhiberi demonstrent. Quæ dubia quidem esse, non negamus. Sin vero certa etiam sint, iis, quæ de locali motus nostri natura proposuimus, non repugnabunt! Cujus rei tunc mehercle! tam recondita ac remota explicatio non est, ut sophismis vel verborum tinnitu e campo hoc litterario egredi vel evadere simus coacti. Inflammatione enim totius membranæ naturam mutari ac perverti, nonne sanguiniferorum vasorum plenitudo, nonne secretionum aut mutatio aut defectus al. luculenter demonstrant? Quæ omnes res majores quodsi per totam extensionem mutantur vel inhibentur, quid cilia illa minima, tenuia, itaque comparata, ut, brevi post mortem spatio exacto, evanescant, quæ processus primum globulosi et epithelii ipsius deinde desquamatio insequuntur?

§. 110.

P l a c i t u m u n d e c i m u m.

Nec singula quadam eaque definita organi cujusdam functione motus vibratorius utitur, sed phaenomenon, fundamentale quum sit, singula omni functione est superius.

Quæ, rationibus inter se bene collatis ac comparatis, sponte elucent. Phænomeno enim fundamentali, quum neque in singulis solummodo animalibus obveniat, neque in singulo quodam eorum organo, sed in organorum coetu, una eodemque idea

primigena contento sit positum, functionem quandam singularem, organo cuidam singulari propriam ac peculiarem, tribuere, quid falsius excogitari possit quidque rationi ipsi magis repugnans? Quod enim organorum congeriem complectitur, ejus functionum et habet nullam et in omnibus continetur, quum singularibus illis rebus in organis ipsis positis non utatur, tamquam generale ac fundamentale autem in omnium fundo sive principio sit positum. Ita v. c. motu nostro cum particulæ ipsæ progrediuntur, tum vicina corpora, partibus vibrantibus fixis, promoventur, tum nutrimenta inferuntur, tum vortices continuo excitantur indeque fluidum ambiens omni fere momento mutatur et s. pl. Unde vibrationes functionem habere motoriam, respiratoriam, deglutitoriam, alius generis solam deducere, quis est, qui audeat?

§. 111.

Placitum duodecimum.

Particulae et contenta fluidiora motus vibratorii opera promoveri possunt.

Qui rerum parvitate fallitur, vix credat. Nec tamen non est. Mucosæ enim particulæ, quam cito superficiem vibrantem transeant, luce clarius in anadontarum branchiis, amphibiorum, avium et mammalium trachea, naso al. est videndum. Quin particulæ descissæ ipsæ quanta progrediuntur celeritate! Quam continuus ac regularis motus est rotatorius embryonum in ovo inclusorum! Quam cito aquas polyporum ova percurrunt! Anodontarum branchiæ earumque canalis alimentarius quam magnos superficiei vibratione vortices efficiunt! ut promovendi inde muci vim deducere mehercle! non sit ineptum. Cui rei motus ipsius directio aut certa aut varia potest succurrere. De anodontis non est dubitandum; de pulmonibus animalium superioris ordinis opinari possumus. Ita v. c. per longius temporis spatium dormientes nos, mucum secretum non ex pulmonum ima altitudine, sed ex laryngis parte superiori eo ipso loco, quo motus vibratorii in hac regione fines exstant, promovemus ut mucum motus nostri opera ad hunc usque locum, quo terminatur, e branchiis per noctem esse promotum facile quis credat. Vera si sunt et confirmata experimenta a Prevost et Dumas instituta, semen ac spermatozoa motus vibratorii opera in tubas deferri, quid est verosimilius? quamvis fieri facile possit, ut egregii illi generationis animalium investigatores Gallici membranæ mucosæ particulæ minimæ solutæ, vibratione continua libere rotantes ac natantes, cum animalculis spermaticis ipsis hinc inde æquassent. Mittamus alia, quæ L. B. sponte proponantur.

Caput 15.

E p i l o g u s.

§. 112.

Itaque motum nostrum vibratorium tamquam phænomenon zoophysiologiæ generale ac fundamentale per omnes animalium ordines, organa, tempora, vicissitudines, status ac modos comitati, ad plantas iterum regrediamur, in quibus nullum adhuc vibrationis nostræ vestigium esse repertum, initio jam exposuimus. Quæ quamvis ita se habeant, tamen phytophysiologiæ res singularis occurrit, quæ nostri phænomeni similitudinem quandam præbet. Dicimus enim Oscillatoriarum motum illum notissimum maximeque tritum. Quarum quum fila aut ab uno latere ad alterum aut ab anteriori ad posterius vacillent, aut leviter flectantur et extendantur vel reflectantur, nonne ciliorum nostrorum motibus supra enarratis, undulationi enim et uncinationi, respondent? Quin particulæ illarum absicssæ eodem modo, quo integræ partes, moveri dicuntur (S c h r a n k über die Oscillatorien p. 6.), et idem fere secundum ea, quæ S c h e r e r (Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1786. 4. p. 259.) est expertus, corporum q. d. chemicorum reagentium effectus esse videtur, cum in Oscillatorias, tum in motum animalium vibratorium. Tamen utriusque rei indolem, celeritatem, durationem al. permultum differre non negamus. Neque autem identitatem, sed naturam analogam ac similem defendimus.

Denique illud motus genus, observationibus a R o b. B r o w n, B r o n g n i a r t, M i r b e l, C a s s i n i, S c h u l t z e, M e y e n al. institutis cognitum ac perspectum, quod, quum in omnium fere corporum partibus minimis discretis, fluido alicui immersis, insit, moleculare dicere consueverunt Viri docti et illustres, cum motu illo vibratorio ne minimam quidem naturæ atque indolis analogiam exhibere nec inde comparari posse, sponte elucet. Itaque phænomenon nostrum singulare quoddam esse tot tantisque momentis excellens, ut cum re, quæ in plantis vel corporibus anorganicis reperiatur, alia et conferri plane nequeat et comparari tantum minoribus, rei caput non tangentibus, possit, quæ diximus, omnia luce clarius demonstrant ac probant.

Addenda,

quibus ea, quae aut re ipsa aut temporum vicissitudinibus in opere ipso exponi nequiverant, illustrantur.

§. 113.

Ad §. 30.

Historici conspectus, Cap. 2. exhibiti, supplementum.

Opus illud, a delle Chiaje confectum: Memorie per servire alla storia naturale degli animali senza vertebre del regno di Napoli. Vol. I—III. Nap. 1823—1825. 4., quum comparari a nobis ipsis non potuisset, precibus eum adivimus, qui plurima ex eo in ephemeridibus, Iside, communicavit, Rudolphum enim Wagner, ut, quæ in illo de motu nostro vibratorio reperiantur, referat. Qui nobis unicum hac de re tractantem locum, libri citati Vol. II. p. 345 sqq. reperiundum, illico benigne misit scriptum. Unde colligi posse nobis videbatur, cultorem illum anatomes Italicum partes aut a corpore Echini descissas, aut alius cujusdam generis, pro globulis sanguineis libere motis perperam habuisse. Tamen Echini ova mota libereque natantia observasse eum verisimile est. Motibus enim corpusculorum illorum perhibitorum sanguineorum explicatis addit: „Nel succennato liquido esistevano egiando alcuni corpi ovali, che merci „esatte osservazioni riconnobbi essere le uova di sifatti Echinodermi, le quali erano „perfettamente analoghe a quelle contenute nelle loro uvaie.“

F. I. F. Meyen (über die Bewegung der Säfte in den Pflanzen. Berlin 1834. 8.), postquam præter plantarum species, in quibus cellularum succi circuitus obvenit, Najadis sp. nov. ac Pistiam Stratioten addidit (l. c. p. 8.) et detecta a Nees ab

Esenbeck seniori in pedunculis Jungermanniarum facta communicavit ac confirmavit (l. c. pp. 8. 9.), fluidi granula continentis progressum ac regressum e Sertularia (l. c. p. 16.) et sanguinis memorabilem undulationem e Salpa (l. c. pp. 16. 17.) refert.

Armand de Quatrefages (Mémoire sur l'embryogénie des Planorbes et de Limnées in Ann. des sc. natur. Seconde serie. Première année. 1834. Aout. p. 107 sqq.) Planorbis et Lymnæi embryonum rotationem, quam cum motu planetarum conferri nolit, septimo post primum embryonis vestigium visum die (p. 110.) motumque voluntarium fœtuum in ovis ipsis inclusorum die duodecimo observavit (p. 111.). De motu vibratorio ipso, tamquam caussa rotationis, nimis parvis, ut videtur, augmentis usus nihil addit.

§. 114.

Ad §. 27. et §. 46.

De succi circuitu in animalibus observato.

Plantarum cellulas succum haud raro continere, qui circuitu utatur continuo, observationibus a Corti, L. C. Treviranus, Agardh, Nees ab Esenbeck, Meyen, Joh. Müller, C. H. Schultz, Fritzsche, Mohl, Mirbel, Rob. Brown al. nobisque ipsis factis extra omne dubium est positum. Quem ciliis non effici circuitum, supra §. 3. retulimus. In animalibus vero ordinum inferiorum simile quoddam esse observatum vel perhibitum, §. 27. et §. 46. commemorare non neglieximus. Quæ omnia, qua re conficiantur, jure quærimus. Aut enim eadem illa vi, quæ plantarum succum in cellulis circulare jnbet, aut eo excitatur et sustentatur, quod spatii, in quo ambit, omnes parietes ciliis continuo vibrantibus fluidumque promoventibus sit obsessa. Alterius caussæ verisimilitudo major num sit, an alterius, observatione ipsa dijudicari difficillime potest. Cilia enim in spatiorum parietibus vibrantia, quodsi in organorum partibus illæsis cerni non possint, tamen adesse nequimus negare, quoniam dissecare parietes, reflectere ac replicare non possumus; quod unum est ac princeps, quo certissime, motus vibratorius num adsit, nec ne, dijudicetur. Huc accedit, quod organorum, in quibus motus vibratorius haud dubie occurrit, status quidam ac conformatio observatori primo vel leviter intuenti facillime circuitum verum simulet, quod v. c. ex unionum atque anadontarum branchiis supra §. 46. jam retulimus. Quid? nonne fieri possit, ut Sertulariæ adcuratius inspectæ et præparatæ veræ huic rem docendæ nos aptæ sint? Quæ ut mox fiant, quibus res memoratu dignissima physiologiæ animali

aut adjungatur, aut desumatur, oramus ac petimus. Neque enim negativis nostris experimentis certi quidquam dijudicare audemus.

§. 115.

Ad §. 96.

De mammalium per hyemem dormientium motu vibratorio.

Erinaceus europæus, femina, quam Joh. Barkow nostro, animalium per hyemem dormientium investigatori tam felici, quam impigro, debemus, postquam nonnullis diebus antea quietior fuit facta ac nunc dormivit nunc vigilavit, per novissimos quindecim dies somno est usa profundo ac quieto, ut animal profundissime dormiens — id quod in his hyberno tempore fieri plerumque solet — vocari posset. Quod ita est trucidatum, ut quam celerrime in duas sejungeretur partes, unde perfecte quidem non evigilavit, sed, sicuti, antequam omnino expergefieret, facere consueverit, sonum ederet murmureque resonaret. Quæ in cavo abdominis illico adfuerat, temperies 10°—12° R. æquare nobis videbatur. — Genitalium internorum membranæ mucosæ superficies munita erat fibris rectis supra §. 67. fusius descriptis nec vero ciliis vel processibus globulosis al. Neque ullum vidimus aut in vagina, aut in utero, aut in tubis motus nostri vibratorii vestigium. Tracheæ vero membranæ mucosæ superficies celeritate atque intensitate nec solito majori nec minori vibravit. Nec per quod duret tempus, differentiam quamque exhibere videbatur, quum partes in sola aqua retentæ ante duodecim horarum spatium (temp. aëris 8° R.) vibrare desierint, quamvis eæ, quæ in sanguine retinerentur, per viginti et quod excedit horas vibrando continuarent. Itaque quæ e Batrachiis jam protulimus, somnum illum hybernum motum nostrum non solum non inhibere, sed vix ac ne vix quidem turbare (§. 96.), Mammalium inquisitione confirmata et fundata videmus.

§. 116.

Ad §§. 37. 40. 46 al.

De motu vibratorio in Homine obvio.

Homo quum post animam exspiratam tam cito inquiri nequeat, ut motus vibratorius, qui restet adhuc, cernatur, quamvis adesse eum et verosimile sit et rationi con-

sonum, tamen, ut videamus, plus semel studuimus operamque variam impendimus. Viginti quattuor horis post mortem elapsis, tracheam persquisivimus, cujus membranam processibus illis globulosis haud raro neque autem unquam ciliorum agminibus munitam esse vidimus. Sanguinem vero summum esse motus nostri conservatorem postquam deteximus, rem in Hominem ipsum transferendi consilium cepimus illico. Quod ita est factum. Quam fieri potuit, maturissime partes sanguine e vena emisso imbuimus, unde post triginta horas membranas investigavimus. Idque optime successit. Quamvis enim motum ipsum non amplius vidissemus, tamen luculentissime observavimus ciliorum agmen præclarum, membranæ illæ fibrosæ insidens, unde motum adesse vibratorium certissime edocti sumus. Desumpta vero est pars e naso et trachea feminæ XLV. annos natæ, quæ, quum antea delirio cum tremore laborasset, febri nervosa versatili vehementissima die morbi quarto obierat.

Vibrationis crepidinem 0,000328 Poll. Paris. ad 0,000404 Poll. Paris. numeravimus. Cilium quodque ipsum est basi latiori, apice tenuiori et acuminato, compressum et deflexum, pellucidum, æquale, ut verbo dicamus, formationi illi, quam in mammalibus sæpissime reperiri, in opero ipso fusius demonstravimus, simillimum. Omnia, quæ aderant, cilia tam arcte sibi erant adpropinquata, ut primo obtutu striam Tibi efformare viderentur propriam ac peculiarem, cui membranæ illius fibrosæ stratum subjaceret. Adcuratiori vero facta inspectione augmentoque vitrorum majori adhibito, cilia singula vel lamellulæ tam luculenter dignoscere potuimus, quam in omni mammali illico post vitam exspiratam inquisito, cujus motus vibratorius aut adhuc viget aut nunc temporis vel mox sponte desierit. Itaque quod in fine operis nostri motus vibratorii in Homine obvii demonstrationem exactam, certissima observatione nisam, ponere possimus, gaudemus jure et lætamur.

Index capitum.

Corrigenda,

quae in verbis ipsis false sunt typis expressa.

P. 1. lin. 7. a super. loco Comentatio l. Commentatio.
- 4. - 10. - - loc. brachiis l. branchiis.
- 4. - 15. - - loc. axia l. axin.
- 5. - 7. ab infer. loc. §. 24. l. §. 30.
- 13. - 4. a super. l. de dei l. dei.
- 24. - 16. - - l. l'Alcoyonelle l. l'Alcyonelle.
- 24. - 7. ab inferiori l. bvestigium in atrachiorum l. vestigium in batrachiorum.
- 30. - 4. a superiori l. Notommatum l. Notommatarum.
- 38. - 21. - - l. turpida l. turbida.
- 46. - 4. ab infer. l. Ampibia l. Amphibia.
- 54. - 1. - - l. lin- l. linguæ.
- 68. - 7. - - l. aquo l. aqua.
- 70. - 3. - - l. motu interrupto l. motu non interrupto.
- 81. - 17. - - l. experimentius l. experimentis.